BOLETÍN TÉCNICO

Investigaciones y validaciones

CEDICAFÉ

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CAFÉ

Evaluación de ocho fungicidas del grupo de los Triazoles para el control de la roya anaranjada del cafeto *Hemileia vastatrix* Berk et Br., en las regiones I y V de Anacafé

REGIÓN V
Huehuetenango y Quiché

Anacafé®
ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

Evaluación de ocho fungicidas del grupo de los Triazoles para el control de la roya anaranjada del cafeto *Hemileia vastatrix* Berk et Br., en las regiones I y V de Anacafé

Región V – Huehuetenango y Quiché

Rolando Victorugo Carrillo C.
Investigador Región V
Centro de Investigaciones en Café de Anacafé –Cedicafé–
Agosto, 2018

Resumen

La alta capacidad de daño que tiene la Roya del café (Hemileia vastatrix) la convierte en la enfermedad más agresiva y temida de la caficultura mundial. Debido al origen de las variedades tradicionales de la especie Arábica (C. arábica) como Bourbón, Caturra, Catuaí, Pache y Typica, entre otras, todas son altamente susceptibles a la enfermedad.

Desde su llegada e incremento de la virulencia de roya, se iniciaron acciones de control de la enfermedad a través del uso de fungicidas cúpricos (contacto) y sistémicos. Durante el período de septiembre 2017 a enero 2018, la roya presentó la mayor virulencia en ese año cafetalero y se evaluaron 8 fungicidas en aplicaciones repetidas de cada uno de ellos. El propósito de las aplicaciones del mismo fungicida fue medir su eficacia individual de control.

La evaluación se realizó en la finca "Huixoc" La Democracia, Huehuetenango, lote Caturra los Méndez, en una plantación de la variedad Caturra y los tratamientos evaluados en su orden fueron: **1. Ciclón 31 EC** (Triadimefon, Cyproconazole) dosis 300 cc/Mz; **Mancuerna Plus 28** /Cyproconazole + Azoxistrobin) dosis 300 cc/mz; **Supreme 40 EW** Tebuconazol, Imidazol, Procloraz dosis 500 cc/Mz; **Soprano C 25 SC** (Epoxiconazole + Carbendazin) dosis 405 cc/mz; **Petel 12.5 SC** (Epoxiconazol) dosis 405 cc/Mz; **Esfera MAX** (Cyproconazole + Trifloxistrobin) dosis 205 cc/mz; **Alto10 SL** (Cyproconazole) dosis 325 CC/Mz; **testigo relativo**, ningún fungicida; **Project 20 SC** /Azoxistrubin + Cyproconazole) dosis 350cc/Mz.

Estadísticamente a través del Test de Duncan, con una probabilidad de error del 0.05%, se estableció que los tratamientos evaluados se dividen en tres grupos, los dos primeros ejercieron un control adecuado. El único tratamiento que presenta una diferencia altamente significativa respecto los demás es el tratamiento No. 3 Supreme 40 EW Tebuconazol, Imidazol, Procloraz en dosis 500 cc/Mz, inferior al resto con el menor control en la incidencia de la roya.

Palabras clave: Fungicidas sistémicos, Hemileia vastatrix, alta eficiencia de Control

I. Introducción

En Guatemala la enfermedad de la roya del café es causada por el hongo *(Hemileia vastatrix*), y el potencial de daño que provoca la convierte en una importante enfermedad. Hay distintos factores por lo que los cafetos pueden sufrir un ataque severo de esta enfermedad, entre los determinantes están las características climáticas y el manejo. Otro de los factores a considerar para el control de la roya, es la susceptibilidad de las variedades cultivadas en Guatemala, pues en la actualidad el parque cafetalero está conformado en su mayoría con variedades que no son resistentes al ataque de dicha enfermedad.

Este hongo se ha extendido en toda la producción de café a nivel mundial y ha causado principalmente la caída de las producciones sin poder excluir el parque cafetalero de Guatemala y ha sido responsable en la reducción de las exportaciones y de los ingresos de divisas para nuestro país. Por tanto, es de suma importancia contar con información de la efectividad en el control de la enfermeda de todo producto existente y generado para ese fin y a la vez se pueda integrar a las opciones ya existentes.

Las incidencias de la roya pueden reducirse, con aspersiones de fungicidas sistémicos o de contacto. Los fungicidas sistémicos pueden penetrar en las hojas, su función es moverse dentro de la planta, es decir que se desplazan de donde se realizó la aplicación al resto de las hojas y de la planta.

En este artículo se presentan los resultados de la evaluación realizada durante el período de septiembre de 2017 a enero de 2018 en el que se evaluaron 8 fungicidas en aplicaciones repetidas de cada uno de ellos.

El objetivo principal fue determinar la eficiencia de control que tiene cada producto de marca comercial, en cada tratamiento y repetición, además de diferenciar y jerarquizar la capacidad de control de la enfermedad.

Esta evaluación se realizó en condiciones de alta incidencia de roya y difiere en cada tratamiento, iniciando cuando la plantación estaba en un rango de 38 a 56% de infección de roya bajo un diseño de bloques al azar.

II. Objetivos

General

- Evaluación de fungicidas del grupo de los Triazoles para el control de la roya anaranjada del cafeto ***Hemileia vastatrix*** Berk et Br.

Específico

- Evaluación de la eficiencia biológica de siete fungicidas del grupo de los Triazoles para el control de la roya ***H. vastatrix*** Berk et Br., aplicados con frecuencia de 60 días y su respuesta bajo las condiciones climáticas de las regiones I y V de Anacafé.

III. Localización

El estudio se desarrolló en la finca "La Huixoc", en el municipio de La Democracia, Huehuetenango, en las coordenadas **N** 15° 33' 34.49 **W** 91° 48' 33.62"; 1380 msnm, con registros promedio anual de 1800 mm. de lluvia y temperatura de 21°C, respectivamente.

IV. Metodología del estudio

Para la realización de este estudio, se seleccionó una plantación de la variedad Caturra de 13 años, utilizando un diseño experimental de bloques al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones.

4.1 Diseño experimental.

Para la evaluación de los tratamientos se utilizó un diseño experimental de bloques al azar (BA) con 9 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 1: Descripción de los tratamientos.

Trat.	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/MZ (FRECUENCIA 60 D)	**Frecuencia aplicación (días)**
1	Cliclon 31 EC	Triadimefon, Cyproconazol	300 cc	60
2	Mancuerna Plus 28	Cyproconazol + Azoxistrobin	300 cc	60
3	Supreme 40 EW	Tebuconazol, Imidazol, procloraz	500 cc	60
4	Soprano C 25 SC	Epoxiconazole + Carbendazin	405 cc	60
5	Petel 12.5 SC	Epoxiconazol	405 cc	60
6	Esfera Max	Cyproconazole + Trifloxistrobin	205 CC	60
7	Alto 10 SL	Cyproconazole	325 CC	60
8	Testigo relativo	Cero fungicidas	0.0	**0.0**
9	Project 20 SC	Azoxistrubin + Cyproconazole	350CC	**60**

V. Resultados y discusión

Estadísticamente se estableció a través de la comparación de medias de Duncan, con una probabilidad del 0.05%, que a nivel de medias el tratamiento **T4: Soprano C 25 SC SL** con dosis de 405 cc/mz, ejerce un mejor control en la incidencia de la roya. Así mismo los tratamientos **T6: Esfera Max** con dosis de 205 cc/mz, **T7: Alto 10** con dosis de 325 cc/mz, estos dos pertenecen al mismo grupo del soprano y también están dentro de los tres mejores.

T1. Ciclon 31 EC (Triadimefon, Cyproconazole) dosis 300 cc/Mz; T2: **Mancuerna Plus 28** /Cyproconazole + Azoxistrobin) dosis 300 cc/mz; T5 **Petel 12.5 SC** (Epoxiconazol) dosis 405 cc/Mz; T9: **Project 20 SC** /Azoxistrubin + Cyproconazole) dosis 350cc/Mz. A partir del fungicida CICLON T1 al T9 Projet, aparece un segundo grupo que son una segunda buena opción para el control de roya y por último queda el T3 Supreme y el testigo con el

porcentaje más alto de roya. T3 **Supreme 40 EW** Tebuconazol, Imidazol, Procloraz dosis 500 cc/Mz; **testigo relativo** cero fungicidas y tienen un comportamiento bastante similar en el control de la enfermedad, como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Análisis de Varianza
% Roya final

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
% Roya final	36	0.62	0.59	31.08

Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III)

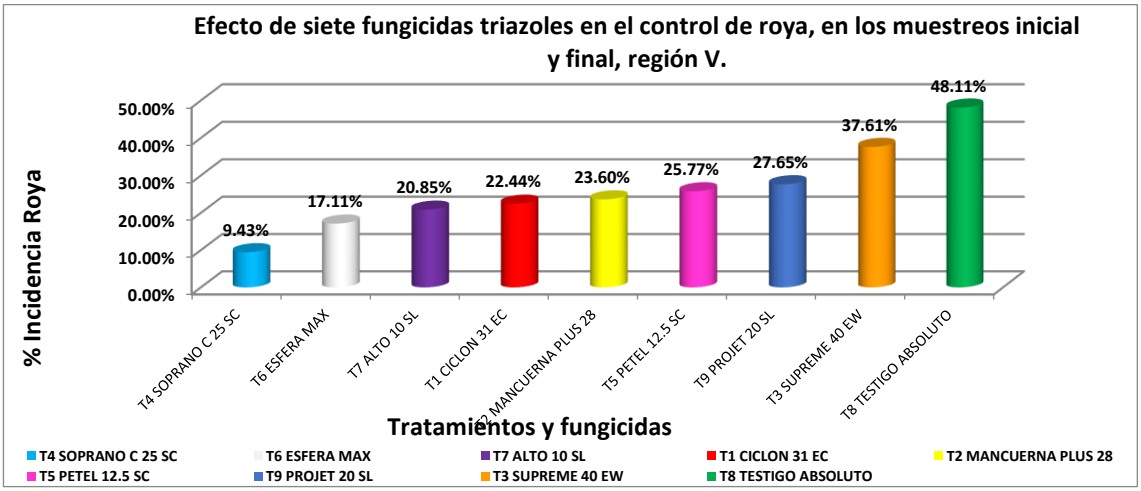
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4041.47	11	367.41	5.51	0.0002
TRAT	3821.99	8	477.75	7.16	0.0001
REP	219.49	3	73.16	1.1	0.3698
Error	1601.31	24	66.72		
Total	5642.78	35			

Se observa un R^2 de 0.62, lo que nos indica que los datos obtenidos en campo se ajustan en cierto punto al modelo empleado en la evaluación. El dato obtenido en el coeficiente de variación (31.10), nos muestra que los datos en campo estuvieron manejados adecuadamente y en relación con el bajo sesgo de la variación se debe a la influencia de factores externos en la investigación principalmente (clima).

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.				
4 Soprano	9.43	4	4.08	A			
6 Esfera Max	17.10	4	4.08	A	B		
7 Alto 10	20.85	4	4.08	A	B		
1 Ciclon	22.45	4	4.08		B	C	
2 Mancuerna plus	23.60	4	4.08		B	C	
5 Petel	25.75	4	4.08		B	C	
9 Project 20	27.65	4	4.08		B	C	
3 Supreme 40	34.25	4	4.08			C	
8 Testigo	48.10	4	4.08				D
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)							

Cuadro 3. Comparación de medias

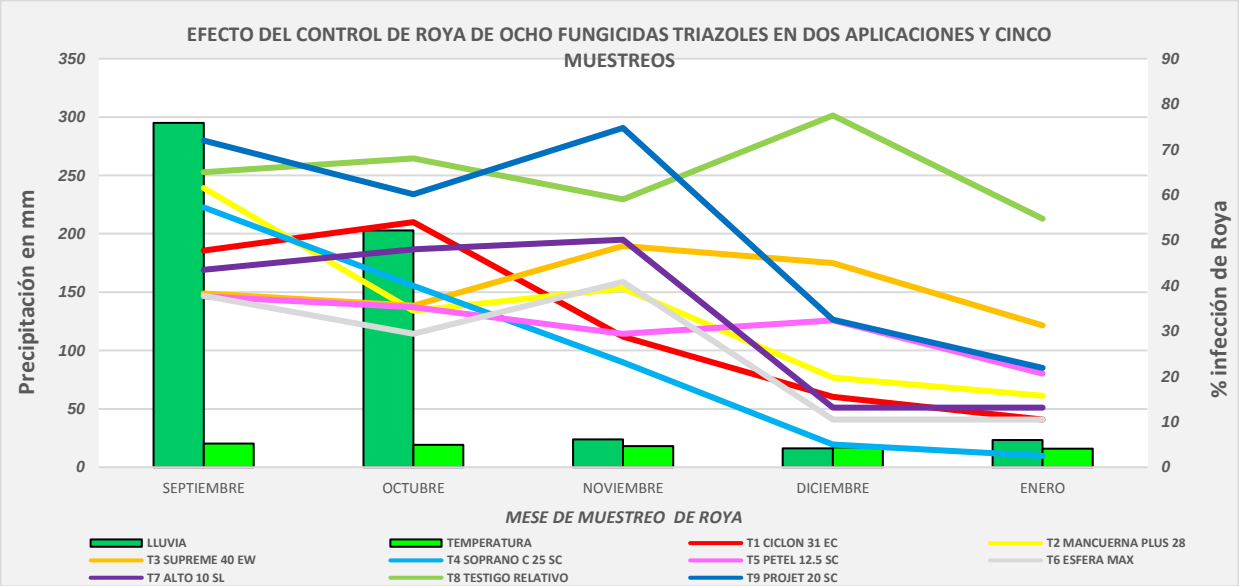
Grafica 1. Resultados de análisis estadístico de los tratamientos que menos porcentaje de roya dejaron en la lectura final.



Con los datos obtenidos estadísticamente se muestra la diferencia entre los tratamientos evaluados, y los resultados se dividen en tres grupos principales; el primer grupo lo conforman los tratamientos 4, 6, y 7 son los que dejaron los índices más bajos de roya, seguidos por los tratamientos 7, 1, 2, 5, 9 y 8 que pertenecen a un segundo grupo homogéneo en su comportamiento y estos determinan que existe diferencia significativa contra los tres primeros tratamientos que fue el fungicida que menos control de roya ejerció, por último el testigo T8 que fue donde la incidencia de roya permaneció alta y que sirvió de comparador para los demás tratamientos.

En base a los resultados reportados en el cuadro No.3, se establece que las aplicaciones con fungicida, tratamientos **T4: Sopranos C 25 SC SL**, el **T6: Esfera Max**, y el **T7: Alto 10**, controlan con mayor eficiencia la incidencia de la enfermedad provocada por *Hemileia vastatrix*, así mismo el segundo grupo se convierte en una buena alternativa para los programas de control para la infecciones de roya en las plantaciones de café.

Grafica 3. Comportamiento de la roya en dos aplicaciones y cinco nuestros, complemento precipitación y temperatura



En la figura 1. Se observa el comportamiento que obtuvieron los diferentes tratamientos evaluados, la presente investigación se inició con diferentes niveles de incidencia de roya por tratamiento al momento de la primera aplicación. La segunda se realizó a los 60 días después de la primera aplicación, momento en algunos tratamientos inició el incremento de la infección de roya, pero a partir de esa segunda aplicación todos los tratamientos fueron influenciados en la reducción y las tendencias por tratamientos fueron minimizar esa infección.

Se hace referencia de que la primera aplicación se realizó en la segunda semana de septiembre ya que fue cuando en la región V, apareció el daño por el hongo *Hemileia vastatrix* Berk.

Cuadro 4. Costo de aplicación por producto y por manzana

PRODUCTO	PRECIO MERCADO	DOSIS	COSTO DE APLICACIÓN/Mz.
T1 Ciclon 31 EC	330	300	99.00
T5 Petel 12.5 SC	330	405	133.65
T2 Mancuerna Plus28	450	300	135.00
T9 Project 20 SL	300	350	105.00
T4 Soprano C 25 SC	400	405	162.00
T7 Alto 10 SL	575	325	186.88
T6 Esfera Max	930	205	190.65
T3 Supreme 40 EW	450	500	225.00
T8 Testigo absoluto		0	0.00

Como se puede observar en este cuadro, el comportamiento de la eficiencia con respecto a los costos reordena a los productos, poniendo el primer lugar al fungicida Ciclón presentan menor costo por área con Q99.00 por aplicación por manzana, seguido del fungicida Project con Q105.00, en tercer lugar, el Petel con Q133.65 y como un cuarto lugar el Mancuerna Plus con Q135.00. De allí en adelante están arriba de Q162.00 por aplicación por manzana.

VI. Conclusiones y recomendaciones.

- Todos los fungicidas evaluados ejercen efecto en el control de la incidencia de roya, siendo unos más eficientes que otros y que con este estudio permite a ordenar a cada uno según el comportamiento del hongo después de las aplicaciones realizadas.

- Debido a la influencia de clima la incidencia de roya inició a incrementar hasta en septiembre en la región V. siendo el factor principal por el que no fue posible iniciar junto con el inicio del régimen de lluvias, permitiendo entonces realizar únicamente dos aplicaciones y cinco lecturas de las siete que se habían contemplado en el protocolo base.

- Considerar el uso de los fungicidas comerciales que se evaluaron tales como: **Soprano C 25 SC SL** con dosis de 405 cc/mz, que ejerció el mejor

control en la incidencia de la roya. Así mismo los tratamientos **Esfera Max** con dosis de 205 cc/mz, **Alto 10** con dosis de 325 cc/mz, estos dos pertenecen al mismo grupo del soprano y también están dentro de los tres mejores.

- Un segundo grupo que también son una buena alternativa para incluir en el programa de control de roya están; **Ciclon 31 EC** (Triadimefon, Cyproconazole) dosis 300 cc/Mz; **Mancuerna Plus 28** /Cyproconazole + Azoxistrobin) dosis 300 cc/mz; **Petel 12.5 SC** (Epoxiconazol) dosis 405 cc/Mz; **Project 20 SC** /Azoxistrubin + Cyproconazole) dosis 350cc/Mz. A partir del fungicida Ciclon T1 al T9 Project, aparece un segundo grupo que son buena opción para el control de roya.

- Se deben realizar muestreos comerciales de roya en las parcelas a cada 15 días, con el fin de monitorear las plantaciones y determinar el porcentaje de roya durante el tiempo que se presenten presiones de incidencia, antes que este provoque daños incontrolables.

- Con respecto a los costos se tiene como mejor alternativa por eficiencia y precio en el orden que corresponde a los siguientes productos: El primer lugar al fungicida **Ciclón** presentan menor costo por área con Q99.00 por aplicación por manzana, seguido del fungicida **Project** con Q105.00, en tercer lugar, el **Petel** con Q133.65 y como un cuarto lugar el **Mancuerna Plus** con Q135.00. De allí en adelante están arriba de Q 162.00 por aplicación por manzana.