

BOLETÍN TÉCNICO

Investigaciones
y validaciones

CEDICAFÉ

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CAFÉ

Evaluación de tratamientos de
Epoxiconazole más diferentes aminoácidos
disponibles en el mercado, comparado con
el testigo relativo, para el control de roya del
café, su comportamiento en producción y su
influencia en la calidad de taza

REGIÓN V
Huehuetenango y Quiché


ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

Evaluación de tratamientos de Epoxiconazole más diferentes aminoácidos disponibles en el mercado, comparado con el testigo relativo, para el control de roya del café, su comportamiento en producción y su influencia en la calidad de taza

Región V – Huehuetenango y Quiché

*Rolando Victorugo Carrillo C.
Investigador Región V*

*Centro de Investigaciones en Café de Anacafé –Cedicafé–
Julio, 2018*

Resumen

La utilización constante de diferentes productos químicos para el control de roya en el cultivo de café ha generado una controversia en el tema de la calidad de taza, entre estos está el Epoxiconazole ya que al realizar varias aplicaciones con el mismo ingrediente activo, aumenta su residualidad en el producto final, afectando la calidad, esto debido a que el ingrediente es poco móvil dentro de la planta, es por ello que se evaluó la utilización los de aminoácidos en mezcla con Epoxiconazole para mejorar la movilidad del producto al momento de ser absorbido, aumentar la producción y determinar su influencia en mejorar la calidad de taza.

Para encontrar respuesta a estos problemas generados, se realizó esta evaluación, en la finca Huixoc, La Democracia, Huehuetenango, que posee las siguientes características agroclimáticas: temperatura de 20°C, precipitación de 1800 mm y altitud de 1449 msnm.

En esta investigación se evaluaron 5 tratamientos en el primer año y 6 tratamientos en el segundo. De estos, a 3 en el primer año y 4 en el segundo se les aplicó aminoácidos en mezcla con el Epoxiconazole, 1 solo con Epoxiconazole y 1 testigo absoluto al cual no se le realizó ninguna aplicación con el objetivo de observar que tratamientos ejercen el mejor control del hongo *Hemileia Vastatrix*, mejor producción y su influencia en la calidad de taza.

De acuerdo con las lecturas de monitores de roya realizados se ha demostrado que todos los tratamientos donde se aplicó únicamente Epoxiconazole y Cyproconazole o combinados con aminoácidos han sido

superiores al testigo absoluto en el control de la roya en dos años consecutivos, ya que el tratamiento donde no se realizó aplicación alguna de fungicida ni aminoácido presentó la mayor incidencia de roya.

Con respecto a la producción total de café maduro por manzana, en dos años de evaluación, se observó un incremento considerable en quintales de café maduro por manzana (qq/mz) en todos los tratamientos evaluados quedando la producción de la siguiente manera: El tratamiento uno Epoxiconazole + Viucid (primer año) y Cyproconazole+ Viucid (segundo año) con una producción promedio de 107.05 qq/mz. El Tratamiento 6 supera esta producción, pero tiene influencia del año anterior donde la producción general fue menor a la de este año.

Palabras clave: fungicidas + aminoácidos, Hemileia Vastatrix, alto control

Introducción

En los últimos cuatro años, millones de cafetaleros desde Perú hasta México han lidiado con brotes de la roya del café. Un alto número de asociaciones y cooperativas de caficultores, gobiernos locales y nacionales, técnicos, investigadores, programas y organismos internacionales han buscado respuestas rápidas frente a los impactos que trae consigo esta enfermedad directamente sobre las plantaciones, y sobre todo en las subsecuentes consecuencias que genera en la economía de un número significativo de familias, quienes ven en la producción y cosecha de café su principal generador de recursos económicos.

Muchas discusiones sobre las causas de las epidemias y cambios estructurales de más largo plazo se concentraron en conclusiones sobre las variedades usadas, edad de las plantaciones, falta de manejo adecuado (especialmente poca atención al estado de la nutrición de los cafetales, manejo del tejido, regulación de sombra y monitoreo de roya en el campo) cambios en patrones del clima, entre otras.

Se han creado varios sistemas de monitoreo para diagnosticar el comportamiento de la roya y de allí que la incidencia de la enfermedad puede reducirse haciendo uso de varios programas alternativos con aspersiones de fungicidas sistémicos. Los fungicidas sistémicos pueden penetrar en las hojas y 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.

El Epoxiconazole es un producto sistémico que tiene poca movilidad dentro de los tejidos de las plantas y una forma de hacerlo más móvil y obtener

otros beneficios es el uso de aminoácidos. Por ello, se inició una evaluación de Epoxiconazole más aminoácidos, donde 3 tratamientos se mezclaron con aminoácidos, uno solo Epoxiconazole y el último es el testigo absoluto sin fungicida ni aminoácido alguno. El objetivo fue determinar el control que ejercen sobre la roya el Epoxiconazole mezclado con aminoácidos y su influencia en la calidad de taza.

De acuerdo con las lecturas de monitoreo de roya, realizados han demostrado que los tratamientos que han sido aplicados en mezcla de Epoxiconazole+aminoácidos no han sido superiores al testigo donde solo se aplicó Epoxiconazole, en el control de la roya, caso contrario del tratamiento utilizado como testigo absoluto donde no se realizó aplicación de fungicida ni aminoácidos, presentó el más alto porcentaje de incidencia al final de la evaluación.

Para el año 2017 2018 se cambió el uso de Epoxyconazole+aminoácidos por Cyproconazole y además se agregó un aminoácido conocido comercialmente como Pepton 85 -16 que aparece como tratamiento 6.

Materiales y métodos

1. Localización:

- 1.1. El presente estudio se desarrolló en la unidad productiva "Huixoc", La Democracia, Huehuetenango, ubicada en las coordenadas N: 15° 33' 26". W: -91° 48' 30.6, con condiciones agroclimáticas de 1449 metros sobre el nivel del mar, con promedio anual de 1800mm de lluvia y temperatura de 20°C.

2. Metodología del estudio:

- 2.1. Para la realización de este estudio, se seleccionó una plantación de la variedad Catuaí de 3 años, utilizando un diseño experimental de bloques al azar con 6 tratamientos y 5 repeticiones como se muestra en el Cuadro 1.

3. Diseño experimental:

Cuadro 1: Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Productos comerciales	Ingrediente activo	Dosis / Mz	Dosis Ha
T1	Opus + Viusid	Epoxiconazole + aminoácidos	300 cc + 37.5 cc	430 cc opus + 53.5 cc aminoácidos
T2	Opus + Albamin	Epoxiconazole + aminoácidos	300 cc + 500 cc	430 cc opus + 720 cc aminoácidos
T3	Opus + Maxiamin	Epoxiconazole + aminoácidos	300 cc + 1,000 cc	430 cc opus + 1,500 cc aminoácidos
T4	Opus	Epoxiconazole	300 cc	430 cc
T5	Testigo absoluto	Sin aplicación		
T 6	Opus + Pepton 85 -16	Epoxiconazole + aminoácidos	350 cc + 750 grm	500 cc Opus + 1,071 grm aminoácidos

Resultados y discusión

Estadísticamente se estableció a través del Test de LSD Fisher, con una probabilidad del 0.05 que, a nivel de medias, los tratamientos: T1 (Epoxiconazole + Viusid), T4 (Opus), T3 (Opus + Maxiamin) y T2 (Epoxiconazole + Albamin), estadísticamente son superiores al testigo absoluto, por lo que mostraron un control efectivo sobre el hongo *Hemileia vastatrix*, como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis de Varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
% ARS Final	25	0.53	0.29	32.98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P-valor</u>
Modelo.	374.12	8	46.77	2.23	0.0815
TRAT.	290.41	4	72.6	3.47	0.032
REPET.	83.71	4	20.93	1	0.4364
Error	334.99	16	20.94		
Total	709.11	24			

El R^2 de 0.53, nos indica que los datos obtenidos en campo se ajustan al modelo empleado en la evaluación. El dato del coeficiente de variación de 32.98 nos refleja que los datos en campo estuvieron manejados adecuadamente y los factores externos tuvieron alguna influencia en los resultados obtenidos.

Cuadro 3. Se presentan los datos de comparación de medias.

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=6.13486					
Error: 20.9371 gl: 16					
TRAT.	Medias	N	E.E.	-	-
T1 Epoxiconazole+ Viusid	4.05	5	2.05	A	
T4 Epoxiconazole	4.05	5	2.05	A	
T3 Epoxiconazole+Maximin	5.69	5	2.05	A	
T2 Epoxiconazole+Albamin	5.69	5	2.05	A	
T5 Testigo absoluto	13.2	5	2.05	-	B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)					

Con los datos obtenidos estadísticamente con la prueba de medias se muestra diferencia entre los tratamientos y que existe una diferencia significativa entre los tratamientos 1, 4, 3, 2 (Tratamientos con aplicación de Epoxiconazole) y el testigo absoluto (sin aplicación) en el control de infección de roya.

En base a los resultados reportados en el cuadro No.3, se establece que las aplicaciones de Epoxiconazole + Aminoácidos, no mejora la efectividad del producto sobre el control de roya en la planta, con respecto a la aplicación de solo el Epoxiconazole.

Segundo año (2017 - 2018)

Para establecer una diferencia entre tratamientos se realizó la prueba de medias través del test de LSD Fisher, con una probabilidad del 0.05 que, a niveles de medias, donde estadísticamente se estableció que todos los tratamientos: superiores al testigo absoluto, por lo que mostraron un control efectivo sobre el hongo *Hemileia Vastatrix*, como se muestra en el cuadro 4.

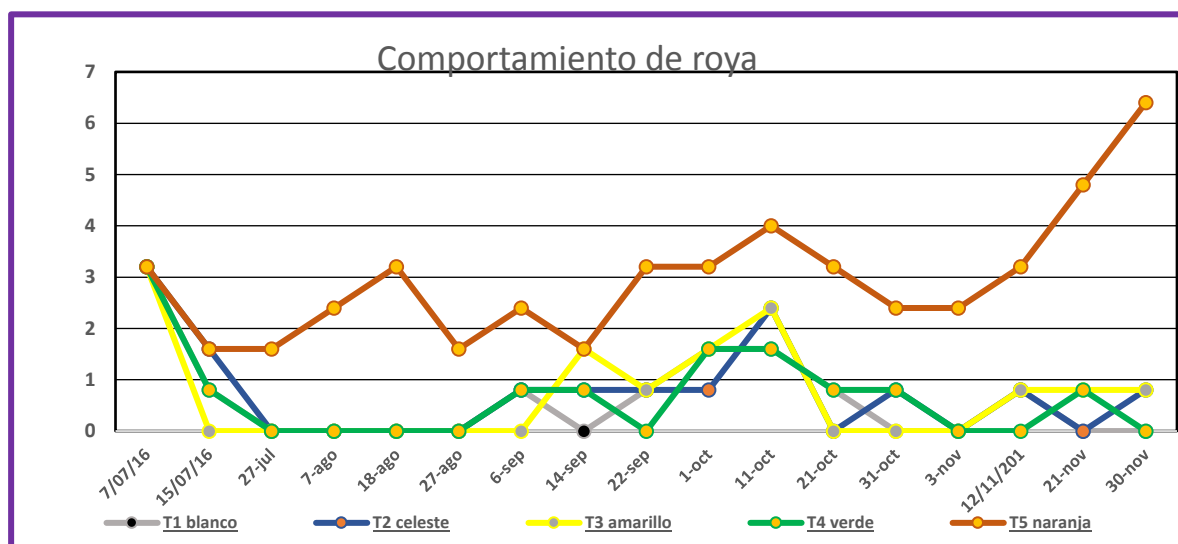
Cuadro 4. Comparación de medias

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=5.62233

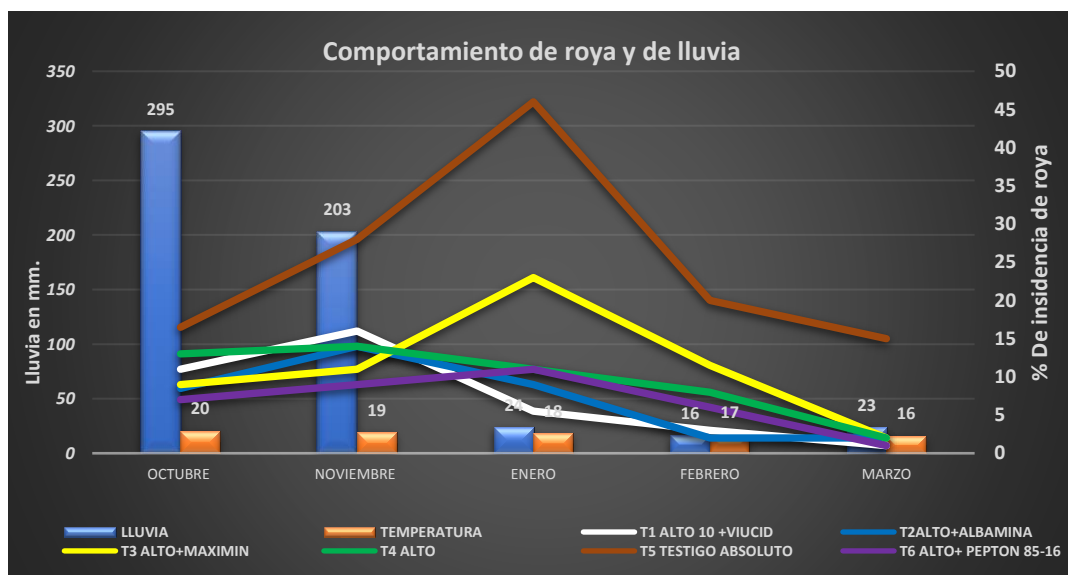
TRAT	Medias	n	E.E.		
T1 Cypro+Viusid	4.10	5	1.99	A	
T2 Cypro+Albamin	5.28	5	1.99	A	
T6 Cypro+Pepton	6.46	5	1.99	A	
T3 Cypro+Maximin	7.74	5	1.99	A	
T4 Cyproconazole	8.36	5	1.99	A	
T5 Testigo Absoluto	22.50	5	1.99		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)					

Con los datos obtenidos en dos años, estadísticamente se muestra la diferencia entre los tratamientos, ya que existe diferencia significativa entre los tratamientos 1, 2, 6, 3 y 4 (Tratamientos con aplicación de Cyproconazole) y el testigo absoluto, en el que el control de infección de roya fue menor.

En base a los resultados reportados anteriormente, se establece que las aplicaciones de aminoácidos con Cyproconazole, mejoran la efectividad del producto sobre el control de roya en la planta, presenta un menor porcentaje de incidencia de roya.

Gráfica No 1: Comportamiento de incidencia de roya. (2016-2017)

La grafica nos permite visualizar el comportamiento de la incidencia de roya y la influencia de la aplicación de Epoxiconazol más aminoácidos comerciales. Se puede identificar claramente que el tratamiento testigo, al que no se le aplicó ningún producto, mantiene la incidencia alta de roya comparada con los tratamientos en los que se realizaron aplicaciones de Epoxiconazole o Epoxiconazole + Aminoácidos.

Gráfica No 2: Comportamiento de incidencia de roya. (2017-2018)

Para la cosecha 2017-2018, se realizó un cambio de Epoxiconazole a Cyproconazole debido a que la incidencia de roya apareció en la primera semana de octubre y es una etapa donde inicia la preparación del grano para madurar, además se agregó un tratamiento adicional que aparece como tratamiento 6 en los cuadros y gráficas de este informe.

La gráfica evidencia que el comportamiento de la incidencia de roya y la influencia de la aplicación de Epoxiconazol más aminoácidos comerciales son efectivos por lo tanto el control es superior respecto al testigo, haciendo un mejor control para el hongo de *Hemileia vastatrix*.

Cuadro 5. Costos de aplicación

Tratamiento	Productos comerciales	Precio Mercado (Fungicida)	Precio de mercado (Aminoácido)	Dosis (fungicida)	Dosis (Aminoácidos)	costo fungicida	Costo Aminoácido	Costo de aplicación/ Mz (Total)	Días Control	Costo /Día
T1	Opus + Viusid	Q320.00	Q. 220.00	300cc	37.5cc	Q96.00	Q55.00	Q151.00	50	Q3.02
T2	Opus + Albamin	Q320.00	Q. 110.00	300 cc	500cc	Q96.00	Q55.00	Q151.00	50	Q3.02
T3	Opus + Maxiamin	Q320.00	Q. 100.00	300 cc	1000cc	Q96.00	Q100.00	Q196.00	60	Q3.26
T4	Opus	Q320.00		300 cc		Q96.00		Q96.00	50	Q1.92
T5	Testigo Absoluto	0	0	0	0	0	0	0	0	Q0.00

En el cuadro 5, se muestran los costos de aplicación de Epoxiconazole + aminoácidos y Epoxiconazole, quedando pendiente relacionar estos costos con la producción total obtenida al final de la cosecha.

Cuadro 6. Datos de cosecha (qq/mz)

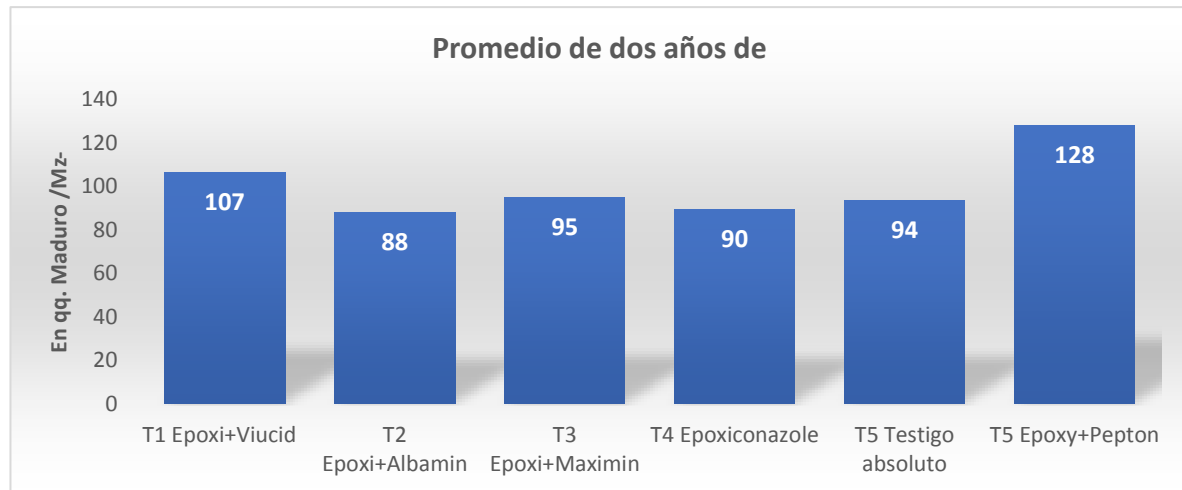
Tratamiento	Producción 2016 - 2017 qq Cereza / Mz	Producción 2017 - 2018 qq Cereza / Mz	Promedio de cosecha
T1 Epoxi+Viusid	74	139	107
T2 Epoxi+Albamin	89	87	88
T3 Epoxi+Maximin	69	121	95
T4 Epoxiconazole	70	109	90
T5 Testigo absoluto	65	122	94
T5 Epoxy+Pepton		128	128

En el cuadro 6 se muestran los datos obtenidos de cosecha, en el cual se observa un incremento significativo en la aplicación de Alto + Viusid, con una producción promedio de dos años de 9107 qq/mz, en comparación al

tratamiento 5 al que no se le realizó ninguna aplicación, el cual obtuvo un promedio de 94 qq/mz.

Se observa también que, pese a la aplicación de fungicidas + aminoácidos, el tratamiento testigo no disminuyó su producción por debajo de los demás, esto debido, principalmente, a la influencia de la fertilización al suelo.

Grafica No 3: Producción de 2 años consecutivos (2017 – 2018)



Cuadro 7. Resultados de calidad de Taza (qq/mz)

Tratamiento	Catación 2017 - 2018
T1 Epoxi+Viusid	79.00
T2 Epoxi+Albamin	84.50
T3 Epoxi+Maximin	84.75
T4 Epoxiconazole	84.33
T5 Testigo absoluto	84.56
T5 Epoxy+Pepton	84.67

Con los resultados de perfil de taza obtenidos en el laboratorio de catación, se observa que los aminoácidos no ejercen influencia en la calidad de taza ya que el testigo está inmerso dentro de los mejores tres punteos altos del grupo de tratamientos.

Se espera que, para el siguiente año, exista una variación entre los tratamientos para definir cuál de los tratamientos pueda mejorar en puntos de catación sobre los demás.

Conclusiones

- Se determinó que las aplicaciones de aminoácidos en mezcla con Epoxiconazole y Ciproconazole no mejoran la efectividad del producto sobre el control de roya en la planta del área donde se están evaluando, ya que tienen un mismo comportamiento la aplicación de solo el fungicida que los tratamientos donde se aplicaron combinados.
- El Epoxiconazole, por sí solo, es suficiente para un buen control de roya, por lo que la combinación con aminoácidos no ejerce ninguna sinergia que mejore su eficiencia, pues solo incrementaría el costo en los programas de aplicación.
- Independientemente del grado de control de roya de los tratamientos descritos, se puede observar que es necesario no dejar a las plantaciones de cafetos sin un plan de acción de fungicidas, esto ya que el testigo, al que no se le realizó aplicación, manifiesta un incremento de daño por la acción del hongo *Hemileia vastatrix*.
- Las aplicaciones de aminoácidos + Epoxiconazole, en la presente investigación mantuvieron la calidad de taza comparados con el tratamiento al que no se le realizó ninguna aplicación.
- La aplicación de alguno de los aminoácidos aumentó la producción.