



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias

“Nuevas alternativas para el control de mancha marrón, causada por (*Altenaria alternata*) en Tangor Murcott”.

Trabajo Final de Graduación

(Modalidad: Tesina)

Alumno: Lisandro Alberto Francini

Asesor: Ing.Agr.Víctor Antonio Rodríguez

Año: 2015

Resumen

La Mancha Marrón causada por el hongo *Alternaria alternata* pv *citri*. (Fr.) Keissler. Afecta a los cítricos en especial a algunas variedades de mandarinas, se han detectado ataques de esta enfermedad en las mandarinas Murcott y Nova en las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Misiones. Esta enfermedad tiene importancia en la actividad citrícola ya que disminuye la calidad de los frutos afectando su precio de mercado e incrementa los costos de producción debido a los controles que se deben efectuar. En esta experiencia se tuvo como objetivo evaluar, Nuevas alternativas para el control de mancha marrón, Utilizando productos como el Pyraclostrobin y el Fosfito de Cobre, aplicados en diferentes momentos y comparado con otros fungicidas de uso tradicional en la zona como los son el Difenconazole, el Oxidicloruro de Cobre y el Fosfito de Potasio. Para ello, se llevaron a cabo dos ensayos, el primero en la empresa citrícola Trébol Pampa, en Mburucuyá, sobre plantas de Murcott sobre *Poncirus trifoliata* de 10 años y el segundo está ubicado en el establecimiento Ayuí, en Taboái, utilizándose la misma especie de copa y pie, con 16 años de implantados, ambos en la provincia de Corrientes.

Se concluye que en ambos ensayos se destacaron los tratamientos donde se aplicaron mezclas de Pyraclostrobin mas fosfito de cobre y Pyraclostrobin solo en noviembre-enero, Difenconazole en septiembre y oxidicloruro de cobre en agosto-octubre-diciembre-marzo.

I- INTRODUCCIÓN

Los cítricos son una de las especies arbóreas más cultivadas en todo el mundo, sus deliciosos frutos son la causa de su gran éxito y, por ello, llevan siendo cultivados desde hace 4.000 años. Las numerosas especies de cítricos se desarrollan en casi todas las regiones del mundo, actualmente se encuentra delimitada dentro de la banda de los 30° de latitud norte y 30° sur (15).

El género al que pertenecen los cítricos es el Citrus, proviene de las zonas tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago Malayo. Las especies del género Citrus, han ido extendiéndose desde su lugar de origen hacia todas las regiones del mundo donde se cultivan en la actualidad. El área en el que parecen haber surgido los cítricos está ubicada en el sudeste de Asia. La naranja dulce, tuvo su origen en el sudeste de China y, como hipótesis más acertada, se cree que fueron los romanos los que exportaron el fruto a Occidente, a partir de su llegada a Europa, poco se sabe de cómo se expandieron los cítricos por el mundo. De Asia pasaron al norte de África y al este de Europa y, de ahí, fueron llevados a América hacia el 1500 por los colonizadores (4).

A nivel mundial China continúa siendo el primer productor de fruta cítrica fresca con una producción estimada de 29570 millones de toneladas; le siguen Brasil y Estados Unidos con una estimación de 17750 millones y 9147 millones toneladas, respectivamente en segundo y tercer lugar. Argentina ocuparía el sexto lugar aproximadamente con una producción de 2283 millones de toneladas, de los cuales Corrientes participa con 220000 toneladas aproximadamente (9).

Los países del Hemisferio Norte son los mayores productores y consumidores de cítricos, entre el 70% y el 80% de la producción mundial; el resto proviene de países del Hemisferio Sur.

En Argentina la zona productora se encuentra distribuida en dos regiones principales, el NOA con un 62 % de la superficie y el NEA con 37%. Del total de la producción nacional el 50,3% corresponde a limones, un 32,2% a naranjas, el 12,9% a mandarinas y el 4,6% a pomelos (9).

La producción Argentina para la campaña 2012/2013 osciló alrededor de 1670000 toneladas. De los cuales un 40% aproximadamente es aportado por la región NEA.

Con respecto al consumo por habitante en argentina para el año 2013 fue de 20,61 kg/persona, de los cuales 13,68 kg corresponden a naranjas (9).

Los cítricos son los frutales que probablemente alberguen y son atacados por la mayor cantidad de enfermedades infecciosas, estas pueden atacar a la semilla, a la plántula en el almácigo; a la planta ya establecida en todos sus tejidos, raíz, tronco, ramas, hojas, flores y frutos. Todos los grupos de patógenos están presentes con uno o varios de sus miembros atacando a los cítricos, entre los que podemos citar: enfermedades infecciosas como (Bacterias, Hongos, Virus, Nematodos) y enfermedades no infecciosas como ser (condiciones ambientales adversas, defectos nutricionales etc. (20).

1.2-Alternariosis o mancha marrón

Alternaria spp. Causan cuatro enfermedades diferentes de los cítricos: punteado pardo de *Alternaria* en Mandarinos, punteaduras de *Alternaria* en hojas de limón rugoso, podredumbre negra post cosecha del fruto y mancha foliar de los cítricos. las dos primeras enfermedades están asociadas con distintas toxinas específicas del huésped; aparentemente, la podredumbre negra y la mancha foliar no lo están (20)

Esta enfermedad fue encontrada por primera vez en Australia en 1903 y en las últimas décadas se produjo su expansión, siendo detectada en Estados Unidos en Florida en 1974 y en otros países(17).

En la Argentina se la detecta en una pequeña localidad del noreste de la provincia de Misiones llamada San Pedro, en el 2002 y posteriormente en Corrientes en el mismo año (7).

1.2.1 clasificación

La mancha marrón de las mandarinas está causada por un pato tipo del hongo *Alternaria alternata* pv. citri perteneciente a la subdivisión Deuteromycota, tiene la particularidad de producir una toxina que afecta de forma específica a un grupo de variedades de mandarina (2).

1.2.2Ciclo de la enfermedad

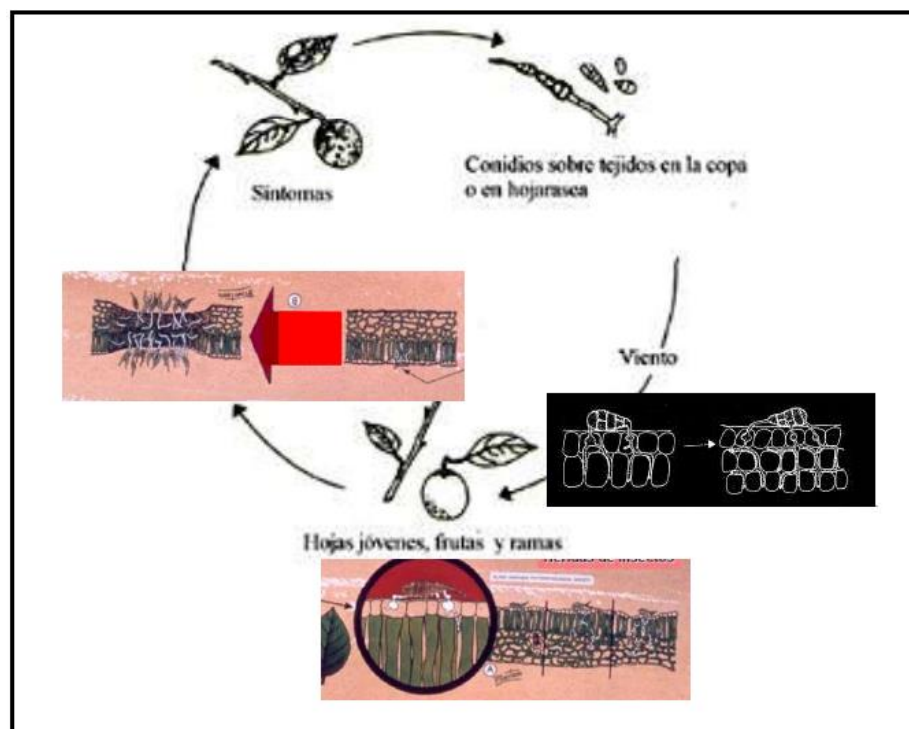


Fig. N°1: Ciclo de *Alternaria alternata* Fr. (Keissler) pv. *Citri*, Agrios (5).

El patógeno *Alternaria* sp. tiene un micelio color oscuro y en los tejidos viejos infectados produce conidióforos cortos, simples y erectos que dan origen a cadenas simples o ramificadas de conidios. Los conidios son grandes, alargados y oscuros, o bien multicelulares y en forma de pera y presentan septas tanto transversales como longitudinales. Sus esporas están presentes en el aire y polvo y pueden causar alergias y también sobre tejidos muertos. De hecho muchas de las especies de *alternaria* son principalmente saprofitas (5).

El patógeno se reproduce mediante esporas asexuales (conidios) que forma sobre las lesiones en frutos, hojas, brotes y la hojarasca. El hongo puede colonizar también

restos de malas hierbas y otros sustratos orgánicos en descomposición. Los conidios se diseminan por acción del viento y las salpicaduras de lluvia. Las hojas son susceptibles a la infección únicamente durante sus primeras fases de crecimiento, pero los frutos pueden infectarse en cualquier momento durante todo su ciclo de desarrollo. En nuestras condiciones, la mayor parte de las infecciones se producen con temperaturas superiores a 12°C y más de 2 mm lluvia. La intensidad de las infecciones es mayor a medida que aumentan la temperatura y la humedad. Debido al efecto de la toxina, el periodo que transcurre entre la infección y la aparición de síntomas es de tan sólo 1-2 días (17).

1.2.3- Síntomas

Actualmente, en nuestro país las variedades de mandarina más afectadas por la mancha marrón son 'Fortune', 'Nova', 'Murcott' y 'Minneola'. Las lesiones foliares de la mancha marrón se caracterizan por la aparición de necrosis que se expanden siguiendo las nervaduras de las hojas, las hojas infectadas sufren una abscisión prematura y es frecuente ver defoliaciones muy intensas en las parcelas afectadas. En los frutos aparecen excrecencias suberosas y necrosis de tamaño y forma variable, estas lesiones afectan únicamente a la corteza y no penetran en los lóculos. Las infecciones en los frutos jóvenes provocan su abscisión prematura, afectando negativamente al rendimiento productivo (17)

Lo más grave de esta enfermedad causada por *Alternaria alternata* pv. *citri*, es que si comienza a atacar durante el proceso de activo crecimiento de la planta acompañado de un periodo muy lluvioso ,o en un ambiente de permanente humedad es capaz de presentar una falsa cancrrosis .En los frutos,brotes y hojas tiernas se da un síntoma más importante que es de la falsa cancrrosis que se inicia con manchas amarillentas en cuyo lugar después se irán formando canchros corchosos, similares a los causados por la bacteria *Xantomonas axonopodis* pv. *citri*(15).

La diferencia con *Xantomonas* es que la lesión corchosa producida por *Alternaria alternata* se desprende primero de los bordes y quedando sostenida solamente por el centro (17).

Alternaria alternata pv. *citri* (mancha marrón) forma parte de las principales enfermedades que atacan a los cítricos.

Las infecciones pueden aparecer cuando las temperaturas medias son superiores a los 15°C, y siendo necesario que la planta permanezca mojada por muchas horas, a medida que aumenta la temperatura media, el número de horas de agua libre necesarios para que se produzca la enfermedad disminuye, aproximadamente hasta llegar a un óptimo de 8 horas y con una temperatura de 25°C. La susceptibilidad es mucho mayor en etapas de caída de pétalos y disminuye con el desarrollo de los frutos. La producción de conidios en el aire se encuentra directamente relacionada con la humedad relativa y velocidad del viento, como así también de los periodos de humedad de las hojas. Estos conidios son producidos en hojas maduras atacadas tanto en planta como en el suelo, pero no son producidos en los frutos. Es decir existe suficiente inoculo disponible durante todo el año para que se produzca la infección siempre y cuando exista tejido susceptible del huésped y humedad (19).

No existe tratamiento fitosanitario específico para el control de *Alternaria* en cítricos (17).

De manera que para su control se requieren probardiferentes alternativas, para poder determinar el tratamiento más adecuado y momento óptimo para efectuar el control con el fin de de prevenir o disminuir el ataque de dicha enfermedad y evitar pérdidas en la producción(1).

1.2.4-Medidas de prevención y/o culturales

No es recomendable cultivar variedades sensibles en zonas húmedas y poco ventiladas, ni tampoco bajo umbráculos de malla u otras estructuras que dificulten la circulación de aire. Es muy importante orientar las filas a los vientos dominantes y emplear marcos de plantación amplios para favorecer la ventilación. Hay que evitar el uso de patrones muy vigorosos como el *Citrus macrophylla*, ya que inducen una mayor presencia de brotaciones susceptibles en el árbol (11).

Las medidas culturales son fundamentales para el control de la mancha marrón. En general hay que evitar las situaciones que favorezcan la presencia de humedad en la parcela junto con tejido vegetal susceptible. En las parcelas ya establecidas, hay que evitar los riegos por inundación y es recomendable mantener el suelo desnudo, sin cubierta vegetal ni restos de poda, para reducir la humedad ambiental. En algunos casos es posible actuar también mediante poda para mejorar la ventilación (11)

Es importante realizar una programación adecuada del abonado nitrogenado y el riego para evitar la profusión de brotaciones jóvenes, altamente susceptibles a la enfermedad. En la práctica es muy difícil conseguir una reducción de inóculo significativa en la parcela, ya que el patógeno está distribuido en los diferentes órganos afectados en la copa del árbol, la hojarasca del suelo y las malas hierbas (11).

1.2.5 Umbral/Momento de intervención

El control de la enfermedad es estrictamente preventivo, por lo que no existe un umbral de actuación. Una vez establecida, la erradicación de la enfermedad en la parcela es prácticamente imposible. Las parcelas de variedades sensibles deben someterse a un programa de control desde los primeros años de plantación (11).

Como ya se ha indicado, en nuestras condiciones, la mayor parte de las infecciones se producen con temperaturas superiores a 12°C y más de 2 mm de lluvia. Las humedades prolongadas en la parcela aumentan la incidencia de los daños de la enfermedad (11).

1.2.6 Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, siendo complementarias al control químico (11).

1.2.7 Medios químicos

Los fungicidas de contacto son efectivos frente a la mancha marrón. Las aplicaciones deben realizarse con antelación al inicio de los períodos de infección para proteger las hojas jóvenes y los frutos. Para ser efectivas, las aplicaciones fungicidas deben procurar un buen recubrimiento.

Mientras persista el período de infección, estos tratamientos deben repetirse cada 15-21 días o después de lluvias intensas que puedan lavar el producto. Debido a la acción de la toxina que emite el patógeno durante la infección, la aparición de síntomas es muy rápida y la aplicación curativa de fungicidas no es efectiva (11).

II- ANTECEDENTES

A continuación se citan a modo de ejemplo ensayos realizados por diferentes profesionales con diferentes productos fúngicos y dosis con sus respectivos resultados.

Durante las campañas 2002-2003 y 2003-2004 Acuña, L. y colaboradores realizaron ensayos en TangorMurcott en la provincia de Misiones, el trabajo consistió en evaluar los mejores productos y momentos de aplicación para el control de *Alternaria*. Tales productos fueron los siguientes, de contacto (oxicloruro de cobre, Mancozeb, Ipridione, Fosfito de potasio y magnesio) y mesostémicos como estrobilurinas (Pyraclostrobin, Trifloxistrobin y Azoxistrobin) Los momentos de aplicación realizados más tempranos hasta mediados de enero (momento óptimo según literatura) se observaron frutos de mejor calidad, que en las aplicaciones tardías. Los resultados obtenidos con las aplicaciones combinadas de productos fúngicos con cúpricos fueron los que mejor control tuvieron sobre la incidencia de alternaria (1).

En la campaña 2012-2013 un trabajo realizado por Andruseszen en la localidad de Saladas para el control de *Alternaria* en mandarinas Murcott, utilizando como producto Trifloxistrobin en combinación con productos cúpricos. Los resultados obtenidos de los ensayos del producto solo o en combinación con cobre han sido superiores en cuanto al control con respecto al testigo. Las aplicaciones en noviembre/enero fueron más eficaces que las tempranas (6).

Un trabajo realizado por De Filippa consistió en dos ensayos de diferentes productos en el control de *Alternaria*, el primero en la localidad de Santa Rosa y el segundo en Murucuyá en el establecimiento Trébol Pampa. La experiencia se basó en el uso de diferentes productos fúngicos, sistémicos (Difenoconazole, Pyraclostrobin), de contacto, (hidróxido de cobre) y Estrobilurinas, para el control de *Alternaria*. De acuerdo con los resultados obtenidos para incidencia que varió entre (14,1%-28%) y severidad que oscila entre (0,14%-0,35), de las diferentes aplicaciones de los productos solos o combinados y comparadas con las parcelas testigos que arrojaron resultados con frutos de hasta 74,7% de incidencia y 1,07% de severidad, se obtuvieron aceptables controles de la enfermedad. En cuanto al momento de aplicación, las realizadas en noviembre/enero fueron ligeramente mayores tanto para

Estrobilurinas como para tratamientos con pyraclostrobin, aunque sin diferencia significativa mayor (8).

En controles de mancha Marrón realizados en Misiones en las campañas 2003-2004 en el campo experimental de Laharrague en mandarinas Tangor Murcott con productos como Estrobilurinas y cobre, demostraron que los mejores momentos para el control eran entre los 15 y 80 días después de caída de pétalos (12)

El control y manejo más común de alternaría, con los que se obtuvo mejores resultados fue una aplicación de Estrobilurina (pyraclostrobin al 0,02 %) al inicio de floración y una segunda aplicación con frutos de 2cm, suplementando los demás meses con aplicaciones de cobre (16).

Durante las campañas 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008 en la provincia de Misiones se realizaron aplicaciones de *Fosfito de Potasio* combinados con distintos fungicidas a base de estrobilurinas y/o oxiclورو de cobre para disminuir la incidencia de Mancha Marrón causada por *Alternaría alternata pv. citri* en híbridos de Mandarinas susceptibles a la enfermedad, tales como Nova y Murcott (1).

Las estrobilurinas poseen un único modo de acción lo que puede llevar fácilmente a causar resistencia del hongo al fungicida y este debe ser alternado o mezclado con otros fungicidas (21). En cítricos existen trabajos referidos al efecto del uso de Fosfitos en la inducción de resistencia a la Mancha Negra causada por *Guignardia citricarpa* y también son utilizados en otros cultivos.

Acuña et.al (2006) encontraron índices más bajos de la enfermedad usando combinaciones de productos cúpricos con Fosfitos para el control de *Alternaría alternata* en frutos de Mandarinas Murcott y Nova en Montearlos Misiones, a fin de preservar el medio ambiente con estos productos que son más sustentables, es importante conocer los alcances del control y tratar de dilucidar los mecanismos de resistencia (1).

En las campañas 2014/2015 en el trabajo final de graduación del alumno Lorenzo José Manuel se llevaron a cabo los mismos ensayos (lugar, lotes y productos) que el presente trabajo obteniéndose los siguientes resultados (14)

Para el ensayo uno realizado en el establecimiento Ayuí, el tratamiento que presentó un mejor control de la Mancha marrón fue el tratamiento 4, cuya secuencia de

aplicación fue la siguiente: Difenconazole en septiembre; pyraclostrobin+fosfito de potasio en los meses de noviembre-enero y fosfito de cobre en los meses de agosto-octubre-diciembre-marzo (14).

Para el caso del ensayo dos realizado en Trébol Pampa los tratamientos n°4 (con aplicaciones de oxiclورو de cobre, Difenconazole y pyraclostrobin+fosfito de cobre) y n°5 (con aplicaciones de Oxiclورو de cobre, Fosfito de cobre, Difenconazole y Pyraclostrobin+Fosfito de cobre) fueron los que obtuvieron un mejor control, (19).

Agostini et al (2003), destacaron la importancia de emplear productos que contienen o producen Fosfitos, estos ayudan a reducir significativamente la severidad de la enfermedad induciendo resistencia en las plantas contra Mancha marrón (3).

Piccoli et al (2009) consideraron que existen numerosas sustancias inorgánicas que actúan como agentes inductores de defensa contra distintas enfermedades en las plantas, producidas de forma sintética y a escala comercial. Tal es el caso del Fosfito de Cobre y de potasio que aumentan las defensas de las plantas, ejerciendo un buen control sobre la Mancha marrón (1).

III- OBJETIVOS

Evaluar nuevas alternativas para el control de mancha marrón su comparación con otros productos fúngicos comúnmente utilizados en la actividad citrícola de la región para el control de la enfermedad producida por *Alternaria alternata* en Tangor Murcott.

IV- MATERIALES Y METODOS

El trabajo consistirá en dos ensayos en diferentes establecimientos y localidades. El Ensayo N° 1 se llevara a cabo en el Establecimiento Ayuí S. A., ubicado en el departamento de Santa Rosa, Provincia. De Corrientes y El Ensayo N°2 se realizara en el Establecimiento Trébol Pampa, Dpto. de Murucuyá, Provincia. De Corrientes.

ENSAYO N°1

Lugar de Ensayo: Establecimiento Ayuí S. A., Dto. De Santa Rosa, Pcia. De Corrientes

Material vegetal: Variedad comercial Tangor Murcott, injertada sobre *Poncirus trifoliata* (*Citrus x jambhiri* Lush)

Edad de plantas y densidad de plantación: 10 años de implantadas, 555 plantas por hectárea.

Patógeno: *Alternaria alternata* Fr. (Keissler) pv. *Citri*.

Lotes de plantas fertilizadas: con 80 a 90 kg. Ha-1 de nitrógeno.

Diseño Estadístico: Se utilizó un diseño en bloques completos al azar.

Parcela experimental: 1 (Una) planta, con sus respectivas borduras.

Repeticiones: 4 (Cuatro).

La aplicación de los tratamientos se realizó con una moto mochila atomizadora de espalda.

Productos utilizados:

- ☐ Principio activo: **Difenoconazole.**

Familia química: Triazoles.

Provee acción preventiva duradera y acción curativa. Actúa inhibiendo el desarrollo subcuticular del micelio de los hongos.

- ☐ Principio activo: **Pyraclostobin.**

Clasificación química: Estrobirulinas.

Contacto, protector, curativo temprano y antiesporulante.

- ☐ Principio activo: **Fosfito de Cobre.**

Clasificación química: Inorgánico.

Actúa como potenciador del fungicida. Es un Fitoestimulante de última generación que contiene una fórmula equilibrada de aminoquelatos con Fosfitos de Cobre (2,4%), Boro (2%), Azufre (1,4%), Fósforo asimilable (5,8%) y Nitrógeno (6,2%).

- ☐ Principio activo: **Fosfito de Potasio.**

Clasificación química: Inorgánico.

Actúa potenciando las defensas naturales de las plantas contra los hongos, estimulando la producción de fitoalexinas.

- ☐ Principio activo: **Oxicloruro de Cobre.**

Clasificación química: Inorgánico.

De contacto, preventivo. El ión cúprico reacciona con las enzimas del patógeno, provocándole desnaturalización de proteínas.

- ☐ Principio activo: **Aceite Mineral.**

Clasificación química: hidrocarburo alifático.

Actúa por contacto y como coadyuvante potenciando al fungicida.

Detalles de clasificación y dosis ver en anexo.

Tratamientos y meses de aplicaciones:**TABLA N°1.** Tratamientos y meses de aplicaciones en el Ensayo N°1

	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo
1	Testigo						
2	Fosfito de Cu	Difenoconazole	Fosfito de Cu	Pyraclostrobin	Fosfito de Cu	Pyraclostrobin	Fosfito de Cu
3	Fosfito de Cu	Difenoconazole	Fosfito de Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de Cu	Fosfito de Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de Cu	Fosfito de Cu
4	Fosfito de Cu	Difenoconazole	Fosfito de Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de K	Fosfito de Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de K	Fosfito de Cu
5	Oxicloruro Cu	Difenoconazole	Oxic. Cu	Pyraclostrobin	Oxicloruro Cu	Pyraclostrobin	Oxicloruro Cu
6	Oxicloruro Cu	Difenoconazole	Oxic. Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de Cu	Oxicloruro Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de Cu	Oxicloruro Cu
7	Oxicloruro Cu	Difenoconazole	Oxic. Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de K	Oxicloruro Cu	Pyraclostrobin + Fosfito de K	Oxicloruro Cu

En todas las aplicaciones se utilizó aceite emulsivo en concentración del 0.2%.

Dosis utilizadas:

Fosfito de Cobre: 0.04% (Cubo)

Difenoconazole: 0.03% (Bogard)

Pyraclostrobin: 0.02% (Comet)

Fosfito de Potasio: 0.25%

Oxicloruro de Cobre: 0.25

En todas las aplicaciones se utilizara como equipo una Pulverizadora: Motomochila de espalda.

APLICACIONES

1er. Aplicación: 09 de Setiembre de 2015.

Hora: 11.00

Temperatura 24°C. Humedad atmosférica: 55%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.0 L por planta.

Estado fisiológico: 90% pimpollos, 10% flores abiertas.

2da. Aplicación: 22 de setiembre de 2015.

Hora: 16.00

Temperatura 29°C. Humedad atmosférica: 60%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.0 L por planta.

Estado fisiológico: 10 % Pimpollos florales, 90% flores.

3er. Aplicación: 17 de Octubre de 2015.

Hora: 14.00

Temperatura 20°C. Humedad atmosférica: 60%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.2 L por planta.

Estado fisiológico: frutos con 0.5 a 1,0 cc diámetro.

4ta. Aplicación: 20 de noviembre de 2015. Hora: 14,30 hs.

Temperatura: 23°C. Humedad atmosférica: 70%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,2 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 30 días de caída de pétalos, frutos 1,5 a 2.0cm. De diámetro.

5ta. Aplicación: 15 de diciembre de 2015.

Hora: 14.00 hs.

Temperatura: 26°C. Humedad atmosférica: 60%.

Humedad de suelo: Muy buena.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.3 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 60 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 2.0 a 3.0 cm. de diámetro. Algunos frutos con síntomas de alternaria en las parcelas testigos.

6ta. Aplicación: 14 de enero de 2016. Hora: 17,00 hs.

Temperatura: 26°C. Humedad atmosférica: 60%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.25 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 90 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 3.5 cm. a 4.0 cm. de diámetro.

7ta. Aplicación: 11 de marzo de 2016. Hora: 16,00hs.

Temperatura: 26°C. Humedad atmosférica: 60%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,25 L. por planta.

Estado fisiológico: Aproximadamente 150 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 4.0 a 4.5 cm. de diámetro

Metodología de evaluación:

La evaluación de los resultados se efectuara sobre 40 Brotes y Frutos por planta (parcela experimental), los que serán tomados al azar, de los cuatro puntos cardinales. Se determinara Incidencia (Frecuencia) de la enfermedad, expresado en porcentajes y Severidad de la misma mediante la siguiente Escala:

Mazza-Rodríguez adaptada de la escala de Spósito. (18)

- Grado 0: Sin daños.
- Grado 1: 1 a 15% de superficie de brotes y frutos con síntomas del patógeno.
- Grado 2: 16 a 30% de superficie de brotes y frutos con síntomas del patógeno.
- Grado 3: 31 a 45% de superficie de brotes y frutos con síntomas del patógeno.
- Grado 4: + de 45% de superficie de brotes y frutos con síntomas del patógeno.

Escala de Esposito	Escala Utilizada(Maza/Rodríguez)(14)
0	Grado 0 Sin síntomas
0 - 5%	Grado 1 Hasta 15% (Síntomas)
5-11,5%	Grado 2 16 a 30% (Síntomas)
11,5-22,5%	Grado 3 31 a 45% (Síntomas)
22,5-49%	Grado 4 + 45% (Síntomas)

Luego se utilizara la Fórmula:

Severidad:

$$\frac{0 \times N^{\circ} \text{frutos G.0} + 1 \times N^{\circ} \text{Frutos G.1} + 2 \times N^{\circ} \text{Frutos G.2} + 3 \times N^{\circ} \text{Frutos G.3} + 4 \times N^{\circ} \text{Frutos G.4}}{40}$$

Nºf= número de frutos correspondiente al grado
G: grado de la escala.

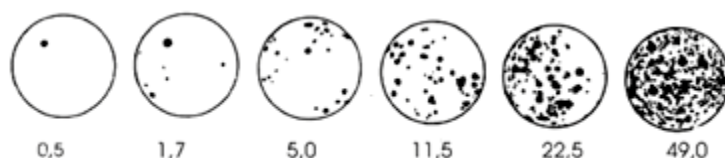


Figura 1. Escala de Spósito



Figura 2. Escala Mazza-Rodríguez

EVALUACION

La toma de datos se realizó durante el 25 de abril del 2016. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente un test de Duncan (0.05%), mediante el software Estadístico Infostat.

Precipitaciones producidas durante el ensayo 1. (Datos tomados en el Establecimiento Ayuí, Tabaní, Dto. Santa Rosa, Corrientes (Lugar donde se realizó el ensayo).

Cuadro 1

Mes	mm
Julio 2015	13
Agosto 2015	85
Setiembre 2015	5
Octubre 2015	275
Noviembre 2015	229
Diciembre 2015	415
Enero 2016	125
Febrero 2016	67
Marzo 2016	79

ENSAYO N°2

Lugar de Ensayo: Establecimiento Trébol Pampa, Dto. De Mburucuyá provincia de Corrientes.

Material Vegetal: Variedad comercial Tangor Murcott, injertada sobre *Poncirus trifoliata* (*Citrus x jambhiri* Lush)

Edad de plantas y densidad de plantación: 16 años de implantadas, 555 plantas por hectárea.

Patógeno: *Alternaria alternata* Fr. (Keissler) pv. *Citri*.

Lotes de plantas fertilizados: con 180 k N ha⁻¹ .

Diseño Estadístico: Se utilizó un diseño en bloques completos al azar.

Parcela experimental: 1 (Una) planta, con sus respectivas borduras.

Repeticiones: 4 (Cuatro).

La aplicación de los tratamientos se realizó con una motomochila atomizadora de espalda.

Tratamientos y meses de aplicaciones:

TABLA N°2. Tratamientos y meses de aplicaciones en el Ensayo N°2

Trat	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo
1	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo
2	Oxicloruro de Cu	Difenoconazole	Oxicloruro de Cu	Piraclostrobin	Oxicloruro de Cu	Piraclostrobin	Oxicloruro de Cu
3	Oxicloruro de Cu	Difenoconazole	Oxicloruro de Cu	Piraclostrobin + Fosfito de K	Oxicloruro de Cu	Piraclostrobin + Fosfito de K	Oxicloruro de Cu
4	Oxicloruro de Cu	Difenoconazole	Oxicloruro de Cu	Piraclostrobin + Fosfito de Cu	Oxicloruro de Cu	Piraclostrobin + Fosfito de Cu	Oxicloruro de Cu
5	Oxicloruro de Cu	Difenoconazole	Fosfito de Cu	Piraclostrobin + Fosfito de Cu	Fosfito de Cu	Piraclostrobin + Fosfito de Cu	Fosfito de Cu

En todas las aplicaciones se utilizó aceite emulsivo en concentración del 0.2%.

Dosis utilizadas:

Fosfito de Cobre: 0.04% (Cubo)

Difenoconazole: 0.03% (Bogard)

Pyraclostrobin: 0.02% (Comet)

Fosfito de Potasio: 0.25%

Oxicloruro de Cobre: 0.25%

Aplicaciones:

1er. Aplicación: 04 de Setiembre de 2015.

Hora: 11.00 Temperatura 24°C. Humedad atmosférica: 55%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.0 L por planta.

Estado fenológico: 90% pimpollos, 10% flores abiertas.

2da. Aplicación: 22 de setiembre de 2015.

Hora: 11.00 Temperatura 28°C. Humedad atmosférica: 55%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.2 l. Pta¹.

Estado fisiológico :90% frutitos cuajados, 10% flores.}

3er. Aplicación: 17 de Octubre de 2015.

Hora: 10.45 Temperatura 17°C. Humedad atmosférica: 60%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.2 L por planta.

Estado fisiológico: frutos con 0.5 a 1,0 cc diámetro.

4ta. Aplicación: 20 de noviembre de 2015. Hora: 10,30 hs. Temperatura: 19°C.

Humedad atmosférica: 65%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,2 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 30 días de caída de pétalos, frutos 1,5 a 2.0cm. de diámetro.

5ta. Aplicación: 15 de diciembre de 2015. Hora: 10.00 hs. Temperatura: 23°C. Humedad atmosférica: 75%. Humedad de suelo: Muy buena.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.3 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 60 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 2.0 a 3.0 cm. de diámetro.

6ta. Aplicación: 14 de enero de 2016. Hora: 15,00 hs. Temperatura: 29°C. Humedad atmosférica: 55%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.25 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 90 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 3.5 cm. a 4.0 cm. de diámetro.

7ta. Aplicación: 11 de marzo de 2016. Hora: 13,00hs. Temperatura: 25°C. Humedad atmosférica: 60%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,25 L. por planta.

Estado fisiológico: Aproximadamente 150 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 4.5 a 5.0 cm. de diámetro.

Metodología de evaluación:

Se empleo la misma metodología de evaluación utilizada en el ensayo n°1.

Evaluación:

Se realizó el 25 de abril del 2016.

Con los resultados obtenidos se efectuó el análisis de Varianza y Test de Duncan.

En esta experiencia no se observaron brotes con síntomas de la enfermedad.

Precipitaciones producidas durante el ensayo 2. (Datos tomados en el Establecimiento Trébol Pampa, Dto. Mburucuyá, Corrientes (Lugar donde se realizó el ensayo).

Cuadro 2

Mes	Mm
Julio 2015	24,0
Agosto 2015	89,0
Setiembre 2015	23,0
Octubre 2015	240,0
Noviembre 2015	307,0
Diciembre 2015	377,0

V- RESULTADOS Y DISCUSIONES

ENSAYO N° 1

TABLA 3. Ensayo 1: Establecimiento Ayuí. Evaluación de frutos infectados por *Alternariaalternata*. Promedio de 4 repeticiones. Test de Duncan. 2015-2016.

Nivel 0.05.

trat	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciemb	Enero	Marzo	Inciden.	Severid.
1	Testigo	testigo	testigo	testigo	testigo	testigo		77.4d	1.2 c
2	Fosfito de Cu	Difenoc	Fosfito de Cu	pyraclostrobin	Fosfito de Cu	pyraclostrobin	Fosfito de Cu	28.2 ab	0.35 a
3	Fosfito de Cu	Difenoc	Fosfito de Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de Cu	Fosfito de Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de Cu	Fosfito de Cu	27.4 ab	0.32 ab
4	Fosfito de Cu	Difenoc	Fosfito de Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de k	Fosfito de Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de k	Fosfito de Cu	43.1 c	0.60 b
5	Oxic. Cu	Difenoc	Oxic. Cu	pyraclostrobin	Oxic. Cu	pyraclostrobin	Oxic. Cu	20.0 ab	0.25 a
6	Oxic. Cu	Difenoc	Oxic. Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de Cu	Oxic. Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de Cu	Oxic. Cu	14.3 a	0.20 a
7	Oxic. Cu	Difenoc	Oxic. Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de k	Oxic. Cu	pyraclostrobin+ Fosfito de k	Oxic. Cu	31.1bc	0.42 ab
C.V.								26.1	.42.0

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas.

En la tabla 3 se detallan los resultados obtenidos de las evaluaciones correspondientes al ensayo número uno, en la misma se puede observar que todos los tratamientos superaron significativamente al testigo, tanto en incidencia como en severidad, de acuerdo con el test de Duncan.

En el testigo puede apreciarse una alta incidencia de frutos atacados del 77.4% y 1.2 de severidad, si se compara con el trabajo de la campaña anterior 2014/2015 realizado por Lorenzo (2015), donde se obtuvieron menores valores para incidencia del 45.3%, se puede apreciar que la incidencia ha aumentado en un 32.1 %, posiblemente por haberse registrado mayores precipitación durante la realización de esta experiencia favoreciendo a la dispersión del patógeno.

En incidencia el tratamiento de mejor control fue el 6, aunque este no se diferencio significativamente del (5,3 y 2), estos a su vez no se diferenciaron del (7), quien no logro separarse estadísticamente del (4).

Si se compara, el tratamiento 6 Pyraclostrobin+Fosfito de Cobre combinados con el tratamiento 5 Pyraclostrobin solo, ambos aplicados en dos únicos momentos (noviembre y enero), entre estos dos no se encontró diferencias significativas, aunque se evidencia que el efecto de la combinación de estos dos productos, efectúa un mejor control sobre la enfermedad, aparentemente el Fosfito de cobre, sinergiza de alguna manera la actividad del Pyraclostrobin (mesostemico) probablemente lo haga más sistémico o lo ayuda de alguna manera a su translocación dentro de la planta.

Sin embargo si se analiza estos tratamientos 6 y 5 con aplicaciones de oxiclورو de cobre para los meses de agosto-octubre-diciembre-marzo y los comparamos con los tratamientos 3 y 2, donde el Fosfito de cobre reemplaza en esos meses al oxiclورو de cobre, se registraron en promedio menores controles de la enfermedad en estos dos últimos tratamientos, poniéndose de relieve el efecto negativo que posiblemente produjo el aporte de nitrógeno sobre el control de la enfermedad, al aumentar las frecuencias de aplicaciones de fosfito de cobre, esto debido a que el Fosfito de cobre posee un 6.2% de nitrógeno en su composición, provocando así una mayor actividad vegetativa y sensibilidad de los frutos en crecimiento.

También se puede prestar atención en los tratamientos 3 Pyraclostrobin+Fosfito de cobre combinados y 2 donde pyraclostrobin y fosfito de cobre son aplicados por separados no existen diferencias significativas entre ellos, pero se evidencia un mejor control de la enfermedad en el 3 cuando el

piraclostrobinestá acompañado por el Fosfito de cobre, corroborando la teoría de que el fosfito ayuda al control del patógeno.

En un análisis entre los tratamientos 7 y 4, se registró un relativo bajo control , sin diferencias estadísticas entre sí, es probable que en el tratamiento 4 las cuatro aplicaciones de fosfito de cobre hayan influido negativamente por el nitrógeno de su formulación, en líneas generales llama la atención el escaso aporte que produjo el Fosfito de potasio en el control de la enfermedad, como lo informan algunos investigadores comoTimmer, Agostini y otros (*),no obstante en el tratamiento 7 se determinó un mejor controlcon valores de incidencia del 31,1%,lo cual podría considerarse como aceptable.

En severidad,la performance de los distintos tratamientos en estudio en una mirada global, fue similar a lo determinado para incidencia.

(*): comunicación personaldel Ing.VíctorRodríguez.

ENSAYO N°2

TABLA 4. Ensayo 2. Establecimiento Trébol Pampa. Evaluación de frutos infectados por *Alternaria alternata*. Promedio de 4 repeticiones. Test de Duncan.

Nivel 0.05.

Trat	Agosto	Septiem.	Octub.	Noviembre	Diciembr.	Enero	Marzo	Incidencia	Severidad.
1	Testig	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	76.8 b	1.10 b
2	Oxic.de . Cu	Difeno	Oxic.de . Cu	Piraclostrob	Oxic.de. Cu	Pyaclostrob.	Oxic.de . Cu	37.5 a	0.45 a
3	Oxic.de . Cu	Difeno	Oxic.de . Cu	Piraclostrob. +Fosf K	Oxic.de. Cu	Piraclostrob. +Fosf K	Oxic.de . Cu	65.6 b	0.79 b
4	Oxic.de . Cu	Difeno	Oxic.de . Cu	Piraclostrob.. + fosf.de Cu	Oxic.de. Cu	Piraclostrob. + fosf.de Cu	Oxic.de . Cu	34.8 a	0.40 a
5	Oxic.de . Cu	Difeno	fosf.de Cu	Piraclostrob. + fosf de cu	fosf.de Cu	Piraclostrob. + fosf.de Cu	fosf.de Cu	69.3 b	0.88 b
C.V.								22.6	31.4

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas

En la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos en la evaluación correspondiente al ensayo 2, en la misma se puede apreciar que, si bien las infestaciones de los testigos son similares a los registrados en ayuí, en líneas generales, se obtuvieron menores controles que en el ensayo uno, por causas que posiblemente podrían atribuirse al manejo de la fertilización en dicho lote, en el cual se aplicó 180kg de nitrógeno por ha, como así también al efecto de las cortinas rompevientos que en este ensayo muy cercanas, 100mx 75m elevando de esta manera la humedad atmosférica de cada lote (0.75 has) lotes pequeños comparados con los de Ayuí de 2 has aproximadamente cada uno, en cuanto a las precipitaciones, (cuados 1 y 2), las mismas fueron similares en ambos lugares, elevadas principalmente en los meses de oct-nov-dic que favorecieron a la dispersión del patógeno.

Timmer 2003 y Bassimba 2015, mencionaron que infecciones de este hongo se acentúan cuando existen problemas de baja aireación en el lote, unido a un excesivo crecimiento vegetativo de las plantas producto de altas fertilizaciones con nitrógeno. (14).

En la tabla mencionada, se puede apreciar que, el tratamiento de mejor control de la enfermedad fue el 4, con una secuencia de aplicación igual al mejor comportamiento del ensayo realizado en Ayuí, (Difenoconazole-sept/ oxicu-agosto, octubre, diciembre, marzo/ pyraclostrobin+fosfite de Cu-noviembre, enero), si bien en esta oportunidad no se diferenció significativamente del tratamiento 2, pero a su vez ambos si lograron hacerlo de los tratamientos 3, 5 y 1.

Si se compara el tratamiento 4 con el 2, no se determinó diferencias estadísticas significativas entre sí, pero se puede considerar que en el tratamiento 4 el pyraclostrobin combinado con el Fosfite de cobre ejerce en esta oportunidad un pequeño incremento en el control de la enfermedad, corroborando la teoría de que los fosfitos incrementan en cierta medida el control de la Mancha marrón y a la vez evitaría posibles resistencias del patógeno a las estrobilurinas.

Al igual que en el ensayo 1, nuevamente el tratamiento 4 con combinación de Pyraclostrobin + Fosfite de cobre en noviembre y enero, Difenoconazole en septiembre y los demás meses con oxiclورو de cobre, supero significativamente al tratamiento 3 similar al anterior, pero con fosfite de potasio en lugar del fosfite de cobre.

El muy bajo control del tratamiento 5 69.3% de incidencia se puede explicar por las frecuentes aplicaciones del fosfite de cobre, realizadas en los meses de octubre, diciembre y marzo sin dudas por el efecto del nitrógeno de su formulación.

En el análisis realizado para la variable severidad, la tendencia general de los tratamientos demostraron un comportamiento similar al realizado para incidencia, en los cuales los tratamientos 4 y 2 fueron los que obtuvieron mejores comportamientos y quienes se separaron significativamente de los tratamientos 3, 2 y 1.

Comparación de resultados entre ensayos

Al comparar ambos ensayos se puede apreciar que los tratamientos de mejores controles coinciden, ya que en el ensayo llevado a cabo en Ayuí el tratamiento de mejor comportamiento fue el n°6 con una Incidencia de 14.3% y una Severidad de 0.20 y en el ensayo realizado en Trébol Pampa fue el tratamiento 4 con una Incidencia de 34.8% y una Severidad de 0.40; observándose que existe un mejor control de la enfermedad en el ensayo realizado en Ayuí, sin duda debido al buen manejo de la enfermedad llevado a cabo en el mismo, secuencias adecuadas de fungicidas, poca fertilización nitrogenada, y cortinas suficientemente espaciadas que aseguran un suave pasaje del viento.

VI- CONCLUSIONES

Conforme a los resultados obtenidos en ambos ensayos, se puede concluir lo siguiente:

1-Tanto en Incidencia como en Severidad, todos los tratamientos con aplicaciones superaron significativamente al testigo, de acuerdo con el Test de Duncan a excepción del tratamiento 3 y 5 del ensayo realizado en Trébol pampa.

2-En general, se obtuvo un mejor control, de la Mancha Marrón causado por *Alternaria alternata*, en el ensayo 1 que en el 2, principalmente si se tiene en cuenta las infestaciones similares de los testigos y los controles de los tratamientos comunes en ambos ensayos (ensayo 1 tratamiento 6 y ensayo 2 tratamiento 4) posiblemente por el uso de menor dosis de nitrógeno, y escasas cortinas.

3- Conforme a los resultados obtenidos en ambos ensayos se puede recomendar aquellos tratamientos donde se aplicó Pyraclostrobin más fosfito de cobre combinados en los meses de noviembre-enero, Difenconazole en septiembre y el resto de los meses Oxidloruro de cobre.

4- El fosfito de cobre solamente debería aplicarse combinado con el pyraclostrobin en dos oportunidades noviembre y enero.

5- Mezclas de pyraclostrobin+fosfito de potasio no controlaron satisfactoriamente la enfermedad en ambos ensayos.

Anexo

Principios Activos y Dosis(14)

✓ **Pyraclostrobin:**

Compuesto: Pyraclostrobin al 25%

Formulación: Concentrado emulsionable (CE)

Distribución: mesosistémico

Modo de Acción: inhibe la respiración mitocondrial como resultado de un bloqueo del transporte de electrones de la ubiquinolona hacia el citocromo c, lo cual trae como consecuencia una reducción de energía en forma de ATP, la cual es la base de todos los procesos dentro del hongo.

Dosis a aplicar: 0.02%.

✓ **Oxicloruro de Cobre**

Composición: oxicloruro de cobre (84% de cobre metálico)

Formulación: polvo mojable

Distribución: de contacto

Modo de Acción: preventivo. El ion cúprico reacciona con las enzimas del patógeno, provocando la desnaturalización de las proteínas del hongo.

Dosis a aplicar: 0.25%.

✓ **Fosfito de Cobre Y Fosfito de potasio.**

Nomenclatura química: Fosfito de potasio y fosfito de cobre

Clasificación química: compuesto inorgánico

Acción: aporte de nutrientes y bioestimulante.

Usos: bioestimulante y fertilizante.

Marca comercial y dosis a aplicar: Fosfito de cobre (cubo), 0.04%.

Fosfito de potasio, 0.25%.

✓ **Difenoconazole.**

Nomenclatura química: 1-[2-(4-(4-clorofenoxi)-2 clorofenil)-4-metil-1,2,4triazol.

Clasificación química: Triazol

Acción: sistémica, preventiva y curativa.

Usos: cura semilla, fungicida.

Descripción y modo de acción: es un inhibidor de la demetilación de Esterol. Inhibe la biosíntesis del Ergosterol de las membranas celulares, deteniendo el desarrollo de los patógenos.

Actúa primordialmente en el desarrollo de las hifas secundarias del patógeno dentro de los tejidos de la planta pero también lo hace, en menor escala, sobre el desarrollo y la virulencia de los conidios de los hongos.

Dosis a aplicar: 0.03 %

✓ Aceite mineral

Compuesto: hidrocarburo

Formulación: aceite emulsionable refinado de verano

Uso: como coadyuvante, además ejerce un efecto potenciador del fungicida.

Dosis a aplicar: 2‰

VII- BIBLIOGRAFÍA

- 1-**Acuña, L. E., Piccoli, A. B., Agostini J. P., Martínez, G.C. 2009. Disminución de la incidencia de mancha marrón (*Alternaria alternata* pv.citri) en híbridos de mandarinas mediante la aplicación de inductores de resistencia (SIR).C.XX°Reunion de comunicaciones científicas y técnicas y reunión de Extensión. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.
- 2-**Agostini. J. P. 2011. Manejo integrado de enfermedades de los frutales cítricos.Disponible On Line en:
[www.inta.gov.ar/montecarlo/INFO/documentos/fruticultura/capit15 arboles frut.pdf](http://www.inta.gov.ar/montecarlo/INFO/documentos/fruticultura/capit15%20arboles%20frut.pdf).
- 3-**Agostini, J. P., Bushong, P. M., and Timmer, L. W. 2003. Greenhouse evaluation of products that induce host resistance for control of scab, melanose, and Alternaria brown spot of citrus. Plant Dis. 87:69-74. On line en:
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS.2003.87.1.69>
- 4-**Agusti, M. 2010.Fruticultura. Valencia, España. Ed.Mundi-prensa Madrid-Barcelona-México.
- 5-**Agrios, G.N. Catedrático Fitopatología 1995, Departamento de Fitopatología Universidad de Massachusetts, 2da edición Ilustrada. Disponible en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE.
- 6-**Andruseszen, N. 2005.Control de *Alternaria alternata* en mandarinas Murcott en los departamentos de Saladas y Mburucuya Corrientes. Trabajo Final de Graduación modalidad tesina. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Corrientes.
- 7-**Boletín informativo del departamento de frutales INTA Montecarlo, Misiones.
[http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control de alternaria.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control%20de%20alternaria.pdf).
- 8-**De filippe, M.2013.Control de mancha marrón con estrobiluriny hidróxido de cobre en TangorMurcott. Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.
- 9-**Federcitrus; La Actividad Citrícola Argentina 2013. www.federcitrus.org ,info@federcitrus.org.
- 10-**Guía de productos fitosanitaria 2013 y 2015/2017.

- 11-**<http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-frutales-y-fruticultura/naranja/1282-mancha-marron-de-las-mandarinas-alternaria-alternata>
- 12-**INTA-Estacion experimental agropecuaria Montearlos. 2006.CitrusMisiones. Boletín informativo del Departamento frutales. Centro regional Misiones.
- 13-**INTA-Programa de investigación de frutales-
Onlinewww.inta.gov.ar/concordia/programa/investiga/citricos.htm
- 14-**Lorenzo José Manuel. 2015. Comportamiento de diferentes secuencias fúngicas para el control de la mancha marrón producida por *Alternaria alternata* en Tangor Murcott. Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.
- 15-** Palacios, J. 2005. Citricultura. Ed. Hemisferio Sur. Tucumán, Argentina. Páginas 48, 112, 188,362.
- 16-**Rodriguez, V.A., Alejandro J.D. 2011. Evaluación Pyraclostrobin solo y en combinación con fungicidas a base de Bacillus subtilis en el control de mancha marrón (*Alternaria alternata* pv.citri) en Tangor Murcott. Disponible en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE.
- 17-**Sozzi, G.O.2007. Árboles frutales. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. Editorial primera, Buenos Aires. Facultad de Agronomía, UBA. Páginas 490,491.
- 18-**Spósito, M.B., Amorim, L., Belasque Junior, J., Bassanezi, R.B. & Aquino, R., Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da severidade da mancha preta em frutos cítricos. Fitopatologia Brasileira 29:081-085. 2004.
- 19-**Timer L.W. Solei Z.; GottWaid T.R.; IbañezA.M.; ZitkoS.E., 1998.Environmental Factor Affecting Production, Release, and field Population of Conidia of Alternaria alternata, the cause of Brow Spot of Citrus.Epidemiology.Publication.VOL.88, NO.11.Disponible on line en:
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PHYTO.1998.88.11.1218>

20-Timmer, L. W. 2002. Plagas y enfermedades de los cítricos. Segunda edición, editorial Mundi Prensa. Páginas 20,21.

21-Universidad Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho” Faculdade de Ciencias Agrarias e Veterinarias. Campus de Jaboticabal.Disponible On Line en;
<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/d/>