



Universidad Nacional del Nordeste **Facultad de Ciencias Agrarias**

Trabajo Final de Graduación
Modalidad: Tesina

Tema:
**Evaluación del comportamiento de diferentes dosis
y combinaciones de fungicidas para el control de**
***Alternaria alternata pv.citri* en plantas de**
mandarina Tangor Mucott.

Alumno: Medina, Benjamín Rafael.

Director: Ing. Agr. Rodríguez Víctor A.

Año: 2017

Resumen

La enfermedad conocida como mancha marrón causada por el hongo *Alternaria alternata* pv *citri*. (Fr.) Keissler es una de las más importantes que afecta a los cítricos. En algunas variedades de mandarinas se han detectado elevada incidencia de esta enfermedad, especialmente en las variedades Murcott y Nova en la Mesopotamia. La Mancha Marrón disminuye la calidad de los frutos afectando su precio de mercado e incrementa los costos de producción por los controles que se deben efectuar. El presente trabajo tuvo como objetivo “evaluar el comportamiento de diversas dosis y combinaciones de fungicidas para el control de *A. alternata* en mandarina Tangor Murcott”. Para ello, se llevó a cabo un ensayo en la empresa citrícola Trébol Pampa, en Mburucuyá, en la provincia de Corrientes. Se trabajó sobre un híbrido comercial Tangor Murcott, injertada sobre *Poncirus trifoliata*, con un marco de plantación de 5x4 metros y con plantas de 18 años de edad y con un manejo de alto rendimiento. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, compuesto por 12 tratamientos y 4 repeticiones cada uno. El ensayo consistió en aplicaciones en los meses de noviembre y enero de Mefentrifluconazole 40% 0,0125%, Mefentrifluconazole 40% 0,0150%, Mefentrifluconazole 40% 0,0175%, Mefentrifluconazole 20%+ Pyraclostobin 20% 0,0125%, Mefentrifluconazole 20%+ Pyraclostobin 20% 0,0150%, Mefentrifluconazole 20%+ Pyraclostobin 20% 0,025%, Pyraclostobin 0,02%, Fluxapyrosad+ Pyraclostobin 0,02% (9), Trifloxistrobin 0,01%, Azoxystrobin +Tebuconazole 0.025%, Azoxistrobin+Flutriafol 0,025%. El resto de los meses se trató con Oxidloruro de Cobre. El tratamiento número 9 fue el de mejor comportamiento estadístico con un índice de Incidencia de 33,3 y Severidad de 0,34, el cual consistió en aplicaciones en los meses de noviembre y enero de Fluxapyrosad+ Pyraclostobin 0,02% y los meses de marzo, agosto, septiembre y diciembre con Oxidloruro de cobre al 0,3 %, el mismo puede considerarse como aceptable para condiciones de alto rendimiento (elevadas fertilizaciones especialmente nitrogenadas de 200 Kg/Ha intensas podas), y el resto con menores controles como insatisfactorios.

Índice

(I)Introducción	Pág. 3
(II)Objetivo.....	Pág. 8
(III)Materiales y métodos.....	Pág. 9
(IV)Metodología de evaluación.....	Pág. 13
(V)Resultado y discusión.....	Pág. 15
(VI)Conclusión.....	Pág. 18
(VII)Referencias bibliográficas	Pág. 19

I) INTRODUCCIÓN

El área productiva de los cítricos está comprendida entre los hemisferios boreal y austral, en la franja delimitada por los paralelos de 20° y 40° de latitud. Las numerosas especies de citrus provienen de las zonas tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago Malayo. El área asociada a su origen está ubicada en el sudeste de dicho continente, abarcando China, India, Tailandia, Filipinas, Borneo, Sumatra, etc. (14).

Actualmente el 22% del mercado mundial de frutas corresponde a la producción de cítricos. Dentro de este grupo, los cultivos de naranja representan el 66%, luego la mandarina y el limón que significan el 21% y el 7% respectivamente.

Los países productores más importantes son China (pomelo y mandarina), Brasil (naranja y mandarina), y EEUU (mandarina).

La República Argentina es el octavo productor mundial de cítricos y primer productor mundial de limón. Exporta frutas cítricas frescas, jugos y aceites esenciales desde 1970. La producción total de cítricos de Argentina es de 2,5 millones de toneladas. Las plantaciones de cítricos abarcan 150.000 hectáreas y se obtiene una fruta de excelente calidad y sanidad, al mismo tiempo que se preserva el medio ambiente y los recursos naturales. Las zonas de producción en Argentina tienen condiciones ecológicas ideales para el desarrollo de la producción de naranjas, mandarinas y sus híbridos, pomelos y limones. Los cultivos están situados en lugares privilegiados de América del Sur entre el trópico de Capricornio y el paralelo 35° sur (10).

En el país, se pueden diferenciar cuatro zonas citrícolas:

Noroeste (NOA): abarca las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del estero, Catamarca y la Rioja, aportando el 61% de la producción citrícola del país, destacándose la producción de limón y pomelo.

Región Central: incluye las áreas citrícolas de las provincias de Bs. As. y Santa Fe. Hay aproximadamente unas 9000 has de cítricos con producción casi exclusivamente para el mercado fresco interno.

Región Norte: abarca zonas puntuales de las provincias del Chaco y Formosa, siendo esta última la que concentra mayor superficie productora, un 77% de la misma. Tiene un total aproximado de 2.200 has de cítricos.

Mesopotamia: comprende a las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos. Es la zona citrícola tradicional de la Argentina con un 55,4% de la superficie productora y un 37% de la producción total del país (18).

La cadena de valor cítrica correntina se desarrolla espacialmente en dos regiones con 1.620 quintas;

-Región Paraná Centro, con ocho mil hectáreas, siendo en Bella Vista su epicentro, orientado al mercado interno e industria.

-Región del Río Uruguay, con doce mil hectáreas, centro en el Departamento de Monte Caseros, orientado al comercio internacional (8).

DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN LA REGIÓN

La región Centro y Litoral Paraná de la provincia de Corrientes, comprende a los departamentos de Bella Vista, Saladas, Concepción, Mburucuyá, Lavalle y San Roque que representa el 48,2% de la superficie citrícola; y otros departamentos como General Paz, San Miguel, Ituzaingó, Empedrado y Esquina, que representan el 4,0% de la oferta provincial citrícola (11).

Las mandarinas

La principal región productora es el NEA que concentra más del 85% de la producción nacional. Las principales provincias productoras de mandarinas son Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Jujuy, Salta y Buenos Aires. Las mandarinas argentinas compiten exitosamente en el mercado internacional y acompañan el incremento continuo de la oferta global con productos de alta calidad. La producción argentina es requerida en el mercado de fresco, en contra estación, y sus principales demandantes son los Países Bajos, Rusia, Indonesia, Gran Bretaña y Filipinas entre otros. La Argentina cuenta con una amplia variedad de mandarinas que permite abastecer el mercado durante casi todo el año. China es el principal país productor y consumidor a nivel mundial, pero su producción se destina al autoabastecimiento interno. España se destaca entre los principales países exportadores de mandarina mientras que, en el Hemisferio Sur, Argentina sobresale como país exportador (6).

De acuerdo a su participación en el mercado se presentan Entre Ríos con un 48 %, Corrientes 34 %, Misiones 9%, Jujuy 6%, y otras provincias con un 3% de la producción nacional (6).

Alternariosis o mancha marrón

La aparición a nivel mundial de la mancha marrón *Alternaria alternata* Fr(Keissler) pv *citri*, fue diagnosticada en Australia en 1903 sobre mandarina Emperor, desde ahí se propago a Sudáfrica, Florida en 1976, posteriormente a Israel, Turquía, Colombia y más recientemente a España, Italia y Brasil en el 2001. Actualmente la enfermedad está presente en las principales áreas cítricas del mundo.

En Argentina fue reportada en el año 2002 en la región de Misiones y norte de Corrientes. En Misiones fue detectada en plantaciones comerciales de Tangor Murcott, en el híbrido Fortuna, y en menor frecuencia en plantaciones de mandarina Nova (5).

Como mínimo hay cuatro enfermedades reconocidas que *Alternaria spp.* Pueden causar en cítricos: son mancha foliar en hojas de limones rugoso, mancha foliar en hojas de mandarinas, pudrición negra de frutas en pos cosecha y mancha foliar de los cítricos (5).

Clasificación

La enfermedad conocida como “mancha marrón de los cítricos” es ocasionada por el hongo *Alternaria alternata* Fr. (Keissler) PV. *citri* Solel.

El género *Alternaria* pertenece a la clase Deuteromycetes, ya que carece de estructuras o de reproducción sexual o no se sabe que las presenten. Orden Moniliales porque las esporas asexuales se forman sobre las hifas del hongo encontrándose expuestas libremente a la atmósfera (1).

Ciclo de la enfermedad

Las especies fitopatógenas de *Alternaria* invernan como micelio en los restos de frutas infectadas y en forma de esporas o micelios en las semillas. En caso de que el hongo vaya con las semillas, ataca a las plántulas (por lo común, después de que han emergido) y produce su ahogamiento o bien lesiones del tallo y la pudrición del cuello.

Es más frecuente que las esporas que forma el hongo en abundancia (especialmente cuando las lluvias son frecuentes y hay un rocío abundante) sean desprendidas del micelio para desarrollarse sobre restos vegetales, malas hierbas o plantas cultivadas infectadas, conformando estas esporas la fuente de inóculo primaria. Las esporas que han germinado penetran a tejidos susceptibles directamente o a través de heridas, y en poco tiempo producen nuevos conidios produciéndose así, la fuente de inóculo secundaria, dicho ciclo puede observarse en la figura N°1 (1) (4).

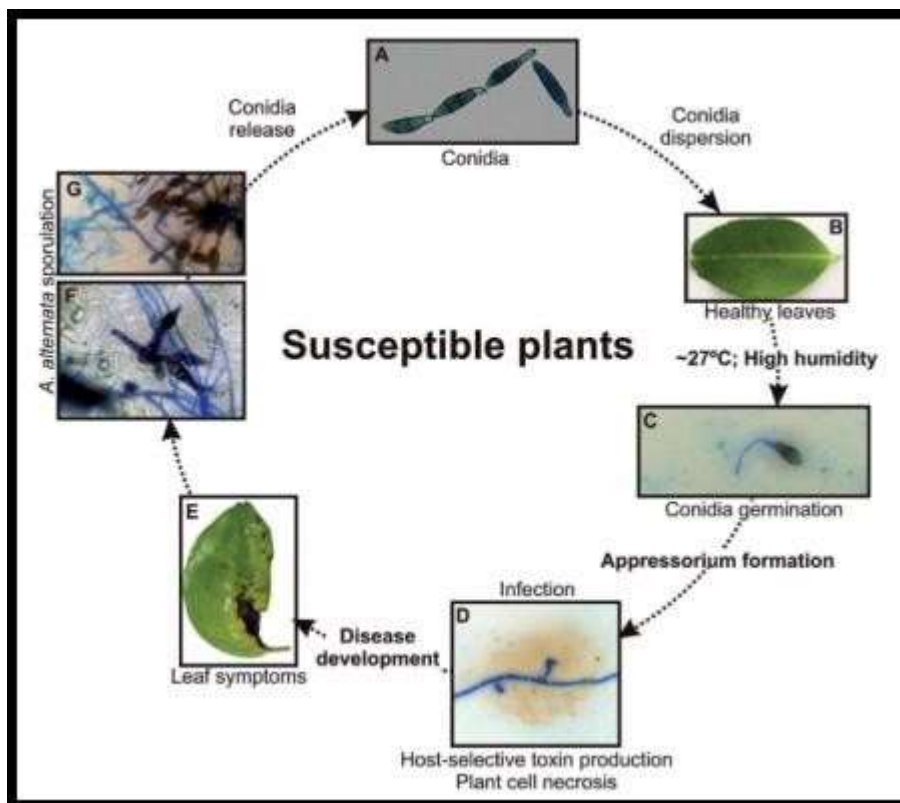


Imagen N°1 Ciclo de *Alternaria alternata* Fr. (Keissler) pv. *citri* (18).

Diseminación

Los conidios pueden ser liberados después de una lluvia o con cambios en la humedad relativa. Siendo la lluvia mucho más importante que la humedad relativa para áreas húmedas. Las esporas se dispersan por corrientes de vientos y se depositan eventualmente en la superficie de los tejidos.

Infección

La infección en floración ocurre a través de un mal cierre estilar y heridas provocadas por insectos u otras causas.

En frutos ocurre mediante tejidos previamente dañados por golpe de sol y otros agentes, ya sean fisiológicos, bióticos o mecánico. Cuando la enfermedad se desarrolla en frutos intactos, la infección ocurre en la etapa de floración, desarrollándose posteriormente, micelios y esporas en semillas sin causar signos externos de infección.

En post cosecha se produce en frutos heridos o dañados por frío o golpes mecánicos.

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

Estudios realizados en condiciones controladas indican que las infecciones se producen principalmente con temperaturas de 17-32°C junto con la presencia de humectación sobre la planta por lluvias o rocío durante 3-36 horas (4)(14).

Síntomas

Las hojas son susceptibles hasta madurar o tomar un color verde oscuro. Al principio se aprecia una pequeña mancha obscura rodeada de un halo amarillo. Se pueden expandir ocupando grandes áreas llegando a las nervaduras. En períodos húmedos se pueden apreciar puntuaciones viscosas sobre las lesiones.

En los ramos los síntomas son parecidos a las hojas, se tornan necrosadas secas y salientes. En ataques intensos puede provocar caídas de hojas, ramas secas y caída de frutos (Imagen 2) (14). El primer síntoma en las frutas es un cancro bastante pequeño que incluso puede ser confundido con el causado por cancrrosis de los cítricos; el segundo es también un cancro generalmente de mayor tamaño y similar con la cicatrización de heridas desprendiéndose primeramente desde los bordes, y quedando sostenida por el centro; mientras que el tercero es una mancha marrón característica y producto de la toxina similar al causado por mancha negra(5).



Imagen N°2. Síntomas de *Alternaria alternata* Fr. (Keissler) pv. *citri* en brotes (fotografía tomada al momento de realizar dicho trabajo).

Período crítico para el cultivo

La época más crítica es primavera, al coincidir la máxima brotación de los árboles. Dentro de esta etapa, son críticos los estados fenológicos de inicio de brotación, caída de pétalos y cuajado de frutos. Las hojas tiernas son más sensibles que las ya endurecidas, mientras que los frutos son sensibles hasta los 90 días de edad, aunque la mayor susceptibilidad coincide con las primeras etapas de su crecimiento. Las condiciones óptimas para la proliferación del hongo en nuestra zona se encuentra en torno a los 25°C y al menos 8 horas de agua libre sobre las hojas o frutos (inducido por rocíos intensos o lluvias), mostrándose en tal caso las primeras lesiones de la infección, a las 36-48 horas (4,22).

En casos de ataques muy graves por la mancha marrón, esta puede llegar a provocar la caída de frutos en toda la planta e inclusive la muerte de la misma (22).

Control

Para un control eficiente de la mancha marrón en variedades susceptibles, es necesario adoptar una estrategia integrada de prácticas agronómicas y aplicaciones de fungicidas.

Las medidas agronómicas para reducir los daños causados por la mancha marrón van enfocadas principalmente a mejorar la aireación de las parcelas. Se recomienda evitar las plantaciones de variedades susceptibles en zonas húmedas, utilizar marcos de plantación amplios y orientar las filas siguiendo la dirección de los vientos dominantes. También es importante una poda adecuada de los árboles para mejorar la ventilación del lote (4).

En cuanto a las aplicaciones de fungicidas hay que tener en cuenta que el período de incubación del patógeno es muy corto, por lo tanto la aparición de síntomas es muy rápida y la acción curativa de los fungicidas no es efectiva. La actividad de los fungicidas frente a la mancha marrón es estrictamente preventiva, por lo que las aplicaciones deben realizarse antes del inicio de los períodos de infección para proteger las hojas y frutos susceptibles. Los momentos óptimos de aplicación y el número total de aplicaciones fúngicas van a depender de las condiciones meteorológicas propias de cada región y de cada año (4).

Es conveniente comenzar los tratamientos en plena floración, y aquellos que se realizan normalmente para el control de otras enfermedades durante ese momento, también resultan eficientes para el control de la mancha marrón; siendo importante aquellos que se realizan con frutas menores a 1cm de diámetro y una segunda a mediados de diciembre con frutos de casi 3cm de diámetro (2).

Los fungicidas más empleados para el control de *Alternaria alternata* en la mayoría de las zonas citrícolas del mundo son: los compuestos cúpricos, los ditiocarbamatos, las dicarboximidas (principalmente iprodiona y procimidona), los triazoles (como difenoconazole), etc. Actualmente se están empleando en la mayoría de los países afectados las estrobilurinas (como azoxistrobin, trifloxistrobin y piraclostrobin), que son la base del control para la mancha marrón (4).

En Florida, Estados Unidos, Timmer L.W evaluó en reiteradas oportunidades el empleo de estrobilurinas. Demostró su eficacia para el control de la mancha marrón causada por *Alternaria alternata*. Llegó a la conclusión que la estrobilurinas al tener un solo sitio de acción son propensas al desarrollo de resistencia y debe ser alternado o mezclado con otros productos de distinto modo de acción (21).

En el INTA de Montecarlo, Misiones, en el ensayo llevado a cabo por Acuña L. E durante la campaña 2003-2004 en una plantación de Tangor Murcott, se empleó productos fúngicos, básicamente estrobilurinas combinados con productos cúpricos, obteniéndose frutas con menor incidencia de la mancha marrón. También se observó otras combinaciones de cúpricos con otros fungicidas como Iprodione (Rovral) o fosfitos, mostrando bajos índices de la enfermedad (2).

Según Andureseszen (2005) los mejores resultados se alcanzaron con tratamiento de Trifloxistrobin (Diciembre y entero) y los demás meses con Cu, aunque no se diferenció significativamente del los demás tratamientos (3).

En la localidad de Santa Rosa y Mburucuyá, se llevó a cabo por Krapovickas, S (2012). dos ensayos con tratamientos combinados de Difenoconazole, productos cúpricos, Carboxamidas y Pyraclostrobin (estrobilurinas). Se observó que hubo diferencia significativa entre el testigo y los demás tratamientos que presentaban diferentes combinaciones de fungicidas, pero no hubo una diferencia significativa entre estos últimos tratamientos (14).

(II)Objetivo

Evaluar el comportamiento de diversas dosis y combinaciones de fungicidas sobre plantas de mandarinas Tangor Murcott para control de *Alternaria alternata* Fr (Keissler) pv.citri (mancha marrón de los citrus).

(III) MATERIALES Y MÉTODOS.

El ensayo se realizó en la empresa citrícola Trébol Pampa, ubicada en la localidad de Mburucuyá, departamento Mburucuyá, provincia de Corrientes, Argentina; trabajando sobre un híbrido comercial Tangor Murcott, injertado sobre *Poncirus trifoliata*, con un marco de plantación de 5 x 3 metros, la edad de la plantación en Trébol Pampa es de 15 años.

Lotes de plantas fertilizados: con altas dosis, especialmente nitrógeno (200 Kg de Nitrógeno por hectárea).

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

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

Repeticiones: 4 (Cuatro).

Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron con una pulverizadora hidroneumática de espalda.



Imagen N° 4. El día 20/10/2017 en el momento de la aplicación.

Tabla N° 1.

Principio Activo	Grupo Químico	Modo de acción	Sitio de Acción	Nombre Grupo	Riesgo de resistencia según la FRAC	Código
Aceite mineral	Diverso	No clasificado	Desconocido	Desconocido	Resistencia no conocida	No clasificado
Oxicloruro de cobre	Inorgánico	Múltiple sitio de acción	Múltiple sitio de acción	Inorgánico	Bajo	M 11
Pyraclostrobin	Metoxi-carbamato	C(respiración)	C3 (complejo III: citocromo bc1 (ubiquinol oxidasa) y en el sitio QoI (gen cyt b)	QoI	Alto	11
Trifloxistrobin	Oximino-acetatos	C(respiración)	C3 (complejo III: citocromo bc1 (ubiquinol oxidasa) y en el sitio QoI (gen cyt b)	QoI	Alto	11
Mefentrifluconazol	Triazoles	G(biosíntesis de esteroides en membranas)	G1 (C14-desmetilasa)	DMI-(Inhibidores de la metilación)	Medio	3
Azoxitrobin	Metoxi-carbamato	C(respiración)	C3 (complejo III: citocromo bc1 (ubiquinol oxidasa) y en el sitio QoI (gen cyt b)	QoI	Alto	11
Tebuconazol	Triazoles	G(biosíntesis de esteroides en membranas)	G1 (C14-desmetilasa)	DMI-(Inhibidores de la metilación)	Medio	3
Flutriafol	Triazoles	G(biosíntesis de esteroides en membranas)	G1(C14-desmetilasa)	DMI-(Inhibidores de la metilación)	Medio	3
Fluxapyrosad	pirazol-carboxamidas	C(respiración)	C 2(succinato-deshidrogenasa)	SDHI	Medio a Alto	7

Clasificación de distintos principios activos usados (13).

Tabla N° 2 Tratamientos y meses de aplicaciones.

Trat	Marzo	Agosto	Sept	Octubre	Novi	Dici	Enero
1							
2	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Mefen 40% 0,0125%	Oxic.Cu	Mefent 40% 0,0125%
3	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Mefen 40% 0,0150%	Oxic.Cu	Mefen 40% 0,0150%
4	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Mefen 40% 0,0175%	Oxic.Cu	Mefen 40% 0,0175%
5	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Mefen 20%+Pyr aclos 20% 0,0125%	Oxic.Cu	Mefen 20%+Pyrac los 20% 0,0125%
6	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Mefen 20%+Pyr aclos 20% 0,0150%	Oxic.Cu	Mefen 20%+Pyrac los 20% 0,0150%
7	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Mefen 20%+Pyr aclos 20% 0,025%	Oxic.Cu	Mefen 20%+Pyrac los 20% 0,025%
8	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Pyraclos 0,02%	Oxic.Cu	Pyraclos 0,02%
9	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Fluxapy+ Pyraclos 0,02%	Oxic.Cu	Fluxapy+ Pyraclos 0,02%
10	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Trifoxi 0,01%	Oxic.Cu	Trifoxi 0,01%
11	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Azoxi +Tebuco 0,025%	Oxic.Cu	Azoxi +Tebuco 0,025%
12	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Azoxi+ Flutri 0,025%	Oxic.Cu	Azoxi+ Flutri 0,025%

En todas las aplicaciones se utilizó aceite emulsivo en concentración del 0,2%.
Oxicloruro de cobre: 0,3%

Aplicaciones

Las aplicaciones del ensayo fueron realizadas según el plan sanitario presentado, los detalles de las mismas y las condiciones en que fueron realizadas se pueden ver.

1er. Aplicación: 22-09-16. Hora: 11.30; Temperatura: 22° C; Humedad atmosférica: 60%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.0 L por planta.

Estado fisiológico: 35% flores, 65% frutos sin pétalos.

2da. Aplicación: 21-10-16. Hora: 10.30. Temperatura 22°C. Humedad atmosférica: 60%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 1.8 L por planta.

Estado fisiológico: 100% frutos sin pétalos; diámetro de frutos: 0.5 a 1.0 cm.

3er. Aplicación: 18-11-16. Hora: 8,15hs. Temperatura: 14°C. Humedad atmosférica: 55%

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 1,6 L. por planta.

Estado fisiológico: Frutos 1,5 a 2,0 cm. de diámetro.

4ta. Aplicación: 14-12-16. Hora: 13.00 hs. Temperatura: 22°C. Humedad atmosférica: 55%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.1 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 60 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 2.0 a 2.5 cm. de diámetro.

5ta. Aplicación: 18-01-17. Hora: 09,00 hs. Temperatura: 25°C. Humedad atmosférica: 60%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.00 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 90 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 3,0 cm. a 3.5 cm. de diámetro.

6ta. Aplicación: 17-3-17. Hora: 14,30 hs. Temperatura: 23°C. Humedad atmosférica: 55%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.30 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 150 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 4,0 cm. a 4.5 cm. de diámetro.

Precipitaciones producidas durante el ensayo. Datos tomados en Establecimiento Trébol Pampa S.A. Mburucuyá, Corrientes. (Lugar del Ensayo).

Tabla Nº 3

Mes	Mm
Agosto 2016	74,1
Setiembre 2016	7,0
Octubre 2016	199,2
Noviembre 2016	88,0
Diciembre 2016	165,0
Enero 2017	94,0
Febrero 2017	65

IV) Metodología de evaluación

La evaluación de los resultados se llevó a cabo en 10 frutos por planta (parcela experimental) los que se tomaron al azar de los 4 puntos cardinales. Se determinó incidencia (frecuencia) de síntomas, expresado en porcentajes y severidad mediante el uso de las siguientes escalas.

Tabla N°4

Escala Spósito (figura1)	Escala Adaptada por Mazza Rodríguez (figura 2)
0%	Grado 0= sin síntomas
0,5 a 5 %	Grado 1= Hasta 15% de síntoma
5 a 11,5 %	Grado 2= 16-30% de síntoma
11,5 a 22,5 %	Grado 3= 31-45% de síntoma
22,5 a 49 %	Grado 4= + 45% de síntoma

Imagen N°5. Escala Spósito (20).

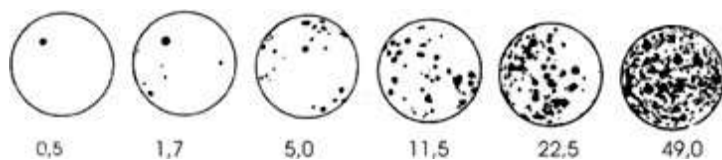


Imagen N°6. Escala adaptada por Mazza Rodríguez.



Luego se realizó el promedio ponderado de la severidad, a través del uso de la siguiente fórmula.

$$\text{Severidad} = \frac{(N^{\circ}f * G0) + (N^{\circ}f * G1) + (N^{\circ}f * G2) + (N^{\circ}f * G3) + (N^{\circ}f * G4)}{40}$$

N°f= número de frutos correspondiente al grado

G: grado de la escala.

La toma de los datos y posterior evaluación de los mismos se llevó a cabo durante el mes de Marzo de 2017. Con los resultados obtenidos se procedió un análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente un test de Duncan, mediante el software Estadístico Infostat (Rienzo et al., 2009) (17).

(V) **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

Tabla 5. Evaluación de síntomas de Alternaria en frutos de Murcott. Test de Duncan 0.05.

Trat.	Agos	Sept	Octu	Novi	Dici	Enero	Marzo	Incid	Seve
1								92.3 d	1.42 e
2	O.Cu	O.CO	O.Cu	Mefen 40% 0,0125 %	O.Cu	Mefen 40% 0,0125%	O.Cu	64.8 c	0.80 d
3	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Mefen4 0% 0,0150 %	O.Cu	Mefen40 % 0,0150%	O.Cu	58.7 bc	0.66 bcd
4	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Mefen4 0% 0,0175 %	O.Cu	Mefen40 % 0,0175%	O.Cu	63.4 bc	0.73 bc
5	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Mefen 20%+Py raclos 20% 0,0125 %	O.Cu	Mefen 20%+Pyr aclos 20% 0,0125%	O.Cu	65.0 c	0.76 cd
6	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Mefen 20%+Py raclos 20% 0,0150 %	O.Cu	Mefen 20%+Pyr aclos 20% 0,0150%	O.Cu	61.8bc	0.66 bcd
7	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Mefen 20%+Py raclos 20% 0,025%	O.Cu	Mefen 20%+Pyr aclos 20% 0,025%	O.Cu	55.9bc	0.58 bc
8	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Pyraclos 0,02%	O.Cu	Pyraclos 0,02%	O.Cu	51.8 bc	0.57 bc
9	O.Cu	O.Cu	O.cu	Fluxapy + Pyraclos 0,02%	O.Cu	Fluxapy+ Pyraclos 0,02%	O.Cu	33.3a	0.34a
10	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Trifoxi 0,01%	O.Cu	Trifoxi 0,01%	O.Cu	52.4 bc	0.56bc
11	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Azoxi +Tebuc o 0,025%	O.Cu	Azoxi +Tebuco 0,025%	O.Cu	50.5 b	0.53 b
12	O.Cu	O.Cu	O.Cu	Azoxi+ Flutri 0,025%	O.Cu	Azoxi+ Flutri 0,025%	O.Cu	53.6 bc	0.57 bc
								C.V.: 13.7	C.V.: 18.7

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas.

En la Tabla 1 se presenta la evaluación correspondiente, conforme a los resultados obtenidos en las parcelas testigo con una incidencia de 92,3 y una severidad muy alta del 1,40 se puede inferir que el lote donde fue llevado a cabo el ensayo poseía una alta presión del patógeno, posiblemente debido al manejo de alto rendimiento que practica la empresa requerido por los compromisos comerciales; entre ellos las cortinas perimetrales a corta distancia de 100 por 75 metros, fertilización en alta dosis especialmente nitrogenada con 200 kg. por hectárea, e intensas podas que, sumados a precipitaciones muy superiores a los valores normales de la región durante el verano (Fig. 5 y 6) contribuyeron a que se genere un ambiente propicio para un activo desarrollo de la enfermedad (21)(16) (12) (19) (7)(*).

En cuanto a los resultados en las parcelas tratadas se puede apreciar que en Incidencia, el tratamiento de mejor comportamiento, fue el 9 (Noviembre y Enero Fluxapyrosad + Pyraclostobin y las demás aplicaciones mensuales con cobre) con un índice de Incidencia de 33,3 superior significativamente a los demás; así mismo se puede destacar el tratamiento 11 (Azoxitrobin 12% + Tebuconazol 20%) aunque éste no se diferenció de los demás a excepción del Tratamiento 2 y el 5, quienes solamente lo hicieron del testigo.

En Severidad con un índice de 0,34 fue nuevamente el Tratamiento 9, quien superó significativamente al 11; 10; 12; 8; 7 y 4, los que no lograron distinguirse significativamente del resto.

Para las condiciones de trabajo en que se llevó a cabo el presente ensayo, es importante mencionar al Tratamiento 9 (Fluxapyrosad + Pyraclostobin), cuyo control que con un índice de Incidencia de 33,3 y 0,34 de Severidad puede considerarse como aceptable, y el resto con menores controles como insatisfactorios.

Costagna en su trabajo final de graduación llevado a cabo en el mismo lote durante la campaña anterior, obtuvo con el mismo tratamiento, un menor control, con un Índice de Incidencia 43,7 y de Severidad de 0,51 debido posiblemente a que se registraron mayores precipitaciones durante el verano, especialmente entre los meses de noviembre y enero 2015-2016(9).

Es posible comparar también el Tratamiento 8 (Pyraclostobin en Noviembre y Enero y el resto de los meses con Cobre) con la Tesis de Graduación de Lorenzo quien en la campaña 2014-2015 con el mismo tratamiento más el agregado de Difenconazole obtuvo un mejor control de alternaría con una Incidencia de 34, 8% y 0,44 de Severidad probablemente por efecto del mencionado fungicida aplicado de manera temprana (15).

En función de todo esto, sería recomendable seguir investigando las aplicaciones en Agosto o Septiembre de Difenconazole u otros Triazoles, en combinación con Pyraclostobin para un mejor control de Mancha Marrón.

(*) Comunicación personal Ing. Víctor Rodríguez



Imagen Nº 7. Anegamiento en el Ensayo en Trébol Pampa en el día 20/01 después de varios días con altas precipitaciones.

(VI) CONCLUSION

Para condiciones de trabajo de alto rendimiento (elevadas fertilizaciones especialmente nitrogenadas de 200 Kg/Ha intensas podas) se puede recomendar para el control de *Alternaria alternata* aplicaciones de Fluxapyrosad+ Pyraclostobin 0,02% en los meses de noviembre y enero, y los meses de marzo, agosto, septiembre y diciembre con Oxicloruro de Cobre 0,3% y la utilización de aceite emulsivo en concentración del 0,2%.(Tratamiento 9).

(VII) Referencia bibliográfica

- 1) Agrios George N. Catedrático Fitopatología 1995, departamento de Fitopatología Universidad de Massachusetts. 2da edición LIMUSINA
- 2) Acuña L. E., Agostini J. P., Tietjen G. E., y Haberle T. J. (2006). Control de *Alternaria* en mandarinas. Citrusmisiones. Boletín Informativo del Departamento Frutales N°31, pág. 3. EEA INTA Montecarlo. Misiones.
- 3) Andruseszen, N.(2005). Control de *Alternaria* en frutos de mandarina Murcott en los departamentos de Saladas y Mburucuyá Corrientes. Trabajo final de graduación modalidad tesina. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Corrientes.
- 4) Bassimba D. (2015). Epidemiología de la mancha marrón de las mandarinas causada por *Alternaria alternata*. Desarrollo de estrategias de control eficientes. Tesis Doctoral. Valencia, España.
- 5) Argentina. INTA EEA Montecarlo. Citrusmisiones N°31 (2006) Boletín informativo del departamento Frutales INTA Montecarlo Misiones.
Recuperado de http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control_de_alternaria.pdf
- 6) Argentina. Consejo Federal de Inversiones (2015). Informe del sector citrícola en la Argentina 2014-2015. *Informe Sectoriales*.
Rescatado de <http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2015/11/informe-sector-citricola.pdf>
- 7) Argentina. INTA. (2013). Mancha Marrón de los Cítricos. *Texas A&M. Agrilife Extention*.
Recuperado de <http://agrilife.org/amarillo/files/2010/11/Mancha-marron-de-los-citricos2013FM.pdf>
- 8) Argentina. INTA EEA Bella vista- Molina Nestor (2015). Costos de mandarina, naranja y limón en Corrientes 2015. *Producción de Cítricos-Publicación Técnica N°53*.
Rescatado de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-st53-produccion-citrcola-correntina.pdf>
- 9) Costagana, M.(2016). Evaluar la eficiencia de un nuevo fungicida a base de Pyraclostrobin y Triazol para el control de *Alternaria alternata* pv. *citri*. Trabajo final de graduación, modalidad tesina. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Corrientes.
- 10) Federación Argentina de Citrus.
Recuperado de: <http://www.federcitrus.org/fruta.asp>
- 11) Argentina. Inta EEA Bella Vista. Zubrzycki, H- y Molina N. (2003). Situación de la citricultura en la región centro y litoral Paraná de la Provincia de Corrientes. *Publicación Técnica N°13*.
Rescatado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_situacin_de_la_citricultura_en_la_regin_centro.pdf

- 12) Ferrari dos Reis, R. (2006). Esporulação in vivo, Período de Suceptibilidade dos tecidos e Reação de Tangerinas e Híbridos A *Alternaria alternata*. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). p, 8-9-30-31. Jabotical S.P. Brasil.
Recuperado de <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/d/1135.pdf>
- 13) FRAC. Fungicide Resistance Action Committee (2017). FRAC Code List: *Fungicides sorted by mode of action* (including FRAC Code numbering).
Recuperado de <http://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2017-final.pdf?sfvrsn=2>
- 14) Krapovickas, S.(2012). Control de mancha marrón producida por *Alternaria alternata* mediante la aplicación de nuevos Fungicidas en Tangor Murcott. Trabajo final de graduación, modalidad tesina. Facultad de ciencias Agrarias, UNNE. Corrientes.
- 15) Lorenzo, M.(2015). Determinar el comportamiento de diferentes tratamientos con fungicidas para el control de la mancha marrón producida por *Alternaria alternata* pv. *citri* en Tangor Murcott, empleando productos de uso masivo en el medio productivo de la región NEA. Trabajo final de graduación, modalidad tesina. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Corrientes.
- 16) Milaneze, Thiago.(2013). Poda e Calda Sulfocálcia para o control de Mancha Marrom de *Alternaria alternata*. Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agricultura Tropical e Subtropical, Área de Concentração em Tecnologia da Produção Agrícola. p,7-19. Campinas S.P. Brasil.
- 17) Rienzo J. (2009). SÉPTIMA EDICIÓN.- 372 p. CDD 310. *Estadística para las ciencias agropecuarias*.
Recuperado de http://redbiblio.unne.edu.ar/pdf/0603-002557_D.pdf
- 18) Palacios Jorge (2005). *Citricultura*. Hemisferio Sur. Tucumán Argentina. Páginas 48, 112, 188.
- 19) Zapronio J. (2016). PODA DE INVERNO PARA O MANEJO DA MANCHA MARROM DE ALTERNÁRIA EM TANGOR MURCOTT-. Tese apresentada à Faculdade Federal Sao Carlos. Sao Pablo. p, 5.
Rescatado de <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/ciic2016/anais2013.html>-
- 20) Spósito, M.B., Amorim, L., Belasque Junior, J., Bassanezi, R.B. & Aquino, R., (2004). *Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação o da severidad de da mancha preta en frutos cítricos*. Fitopatología Brasileira 29:081-085.
- 21) Timmer L.W and Peever T. (2003). *Alternaria* diseases of citrus – Novel pathosystems. University of Florida. p,42-99-112.

- 22) Vicent. A. (2013). Gestión integrada de la mancha marrón de las mandarinas causada por *Alternaria alternata*. Revista Vida Rural. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia. España. p, 36.