

“Trabajo Final de Graduación”

(Modalidad Tesina)

Tema: “evaluación de la eficiencia de un nuevo fungicida a base de Pyraclostrobin y Triazol para el control de *Guignardia citricarpa*”.

Autor: Monti Marcos Manuel.

Asesor: Ing. Agr. Rodríguez Victor A.

-Año 2017-

Índice

Introducción y antecedentes	Pag 3
Mancha Negra de los Cítricos	Pag 5
Prevención	Pag 9
Control Químico	Pag 10
Objetivo	Pag 11
Materiales y Métodos	Pag 11
Tratamientos	Pag 12
Principios Activos y Dosis	Pag 13
Aplicaciones	Pag 14
Metodología de Evaluación	Pag 16
Resultados y Discusión	Pag 18
Conclusiones	Pag 23
Bibliografía	Pag 24

Introducción y antecedentes

Los cítricos son plantas perennes, originarias del sudeste asiático. En la actualidad el cultivo de los cítricos se extiende por todo el mundo, centralizado en dos franjas bien definidas, en el Hemisferio Norte, desde los 41° hasta los 16° y en el Hemisferio Sur, entre los 11° y 35° (15).

La citricultura es una actividad que a nivel mundial se realiza a escala comercial y se desarrolla en climas tropicales como subtropicales por lo que su producción está afectada por el fenómeno de la estacionalidad, dando lugar a períodos de estación y contra estación (4).

Situación Mundial de la citricultura:

China es el primer productor de fruta cítrica fresca con un estimado de 29.570.000 tns; le siguen Brasil y Estados Unidos con una estimación de 17.750.000 tns y 9.147.000 tns, respectivamente en segundo y tercer lugar (13).

Situación Hemisférica:

En el Hemisferio Norte se encuentran los países con mayor producción y consumo de cítricos, entre el 70% y el 80% de la producción mundial, el resto proviene de países del Hemisferio Sur. En consecuencia, la ubicación geográfica de Argentina le ha permitido convertirse en un proveedor de fruta fresca confiable en diversas regiones durante la primavera y el verano boreal (3).

Situación Argentina:

La producción nacional de frutas cítricas en la Argentina es de 2.824.147 Tns aproximadamente y ocupa hoy en día el octavo lugar en la producción mundial.

Dentro de las 2.824.147 Tns un **52%** corresponde a la producción de limones, un **31%** a naranjas, **13%** a mandarinas y sólo un 4% a pomelos (7).

Los cultivos se extienden en dos grandes regiones, el Noroeste (NOA) donde se producen principalmente limones, también naranjas y pomelos, y el Noreste (NEA), donde las principales producciones son de naranjas y mandarinas.

El mercado interno está suficientemente abastecido con el 39% de las frutas nacionales durante casi todo el año, el resto se exporta o industrializa (12).

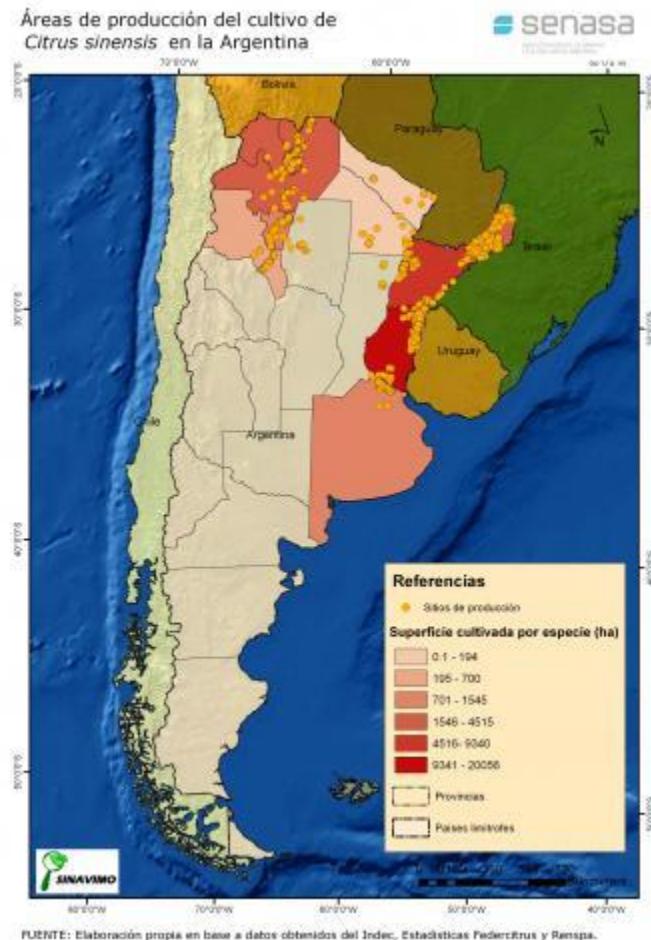


Imagen 1. Áreas de producción de citrus sinensis en Argentina. (19)

Situación en la provincia de Corrientes:

En lo referido a la producción de naranjas, Corrientes representa aproximadamente el 20% del total del país, con una producción en el año 2014 de 300.000 tn.

Un 20% de la producción total de naranjas es exportada hacia diversos países como Rusia, Holanda, Medio oriente, China, Indonesia, etc. Y un requisito fundamental para poder realizar estas exportaciones es la ausencia de enfermedades cuarentenarias en la fruta, dentro de las cuales podemos citar la Cancrosis, Sarna y Mancha Negra de los Citrus, las cuales afectan la calidad estética del fruto.

Por esto es importante mantener la nutrición y sanidad para obtener un producto con las mejores características posibles.

En este trabajo se prueba un nuevo fungicida para el control de Mancha Negra que se describe a continuación.

MANCHA NEGRA DE LOS CITRICOS

Esta enfermedad también conocida como **Black spot o Moteado negro de los cítricos**, es causada por el hongo *Guignardia citricarpa* (Kiely), cuyo estado asexual es *Phyllosticta citricarpa*.

La descripción más antigua de esta enfermedad data de 1895 en Australia por Benson, quien la publicó pero sin saber el agente causal (4). En el año 1899, Mc Alpine realiza una descripción detallada del hongo causal y lo llama *P. citricarpa* (11). No fue hasta 1948 que Kiely descubre el estado sexual del patógeno y lo denomina *G. citricarpa* (9).

Esta enfermedad se manifiesta en regiones subtropicales con precipitaciones en verano, donde se observan relativamente altas temperaturas y humedad.

G. citricarpa ataca exclusivamente a las plantas del género Citrus a excepción de la naranja amarga y sus híbridos. El limón puede ser utilizado como indicador durante los muestreos debido a que es el huésped más susceptible.

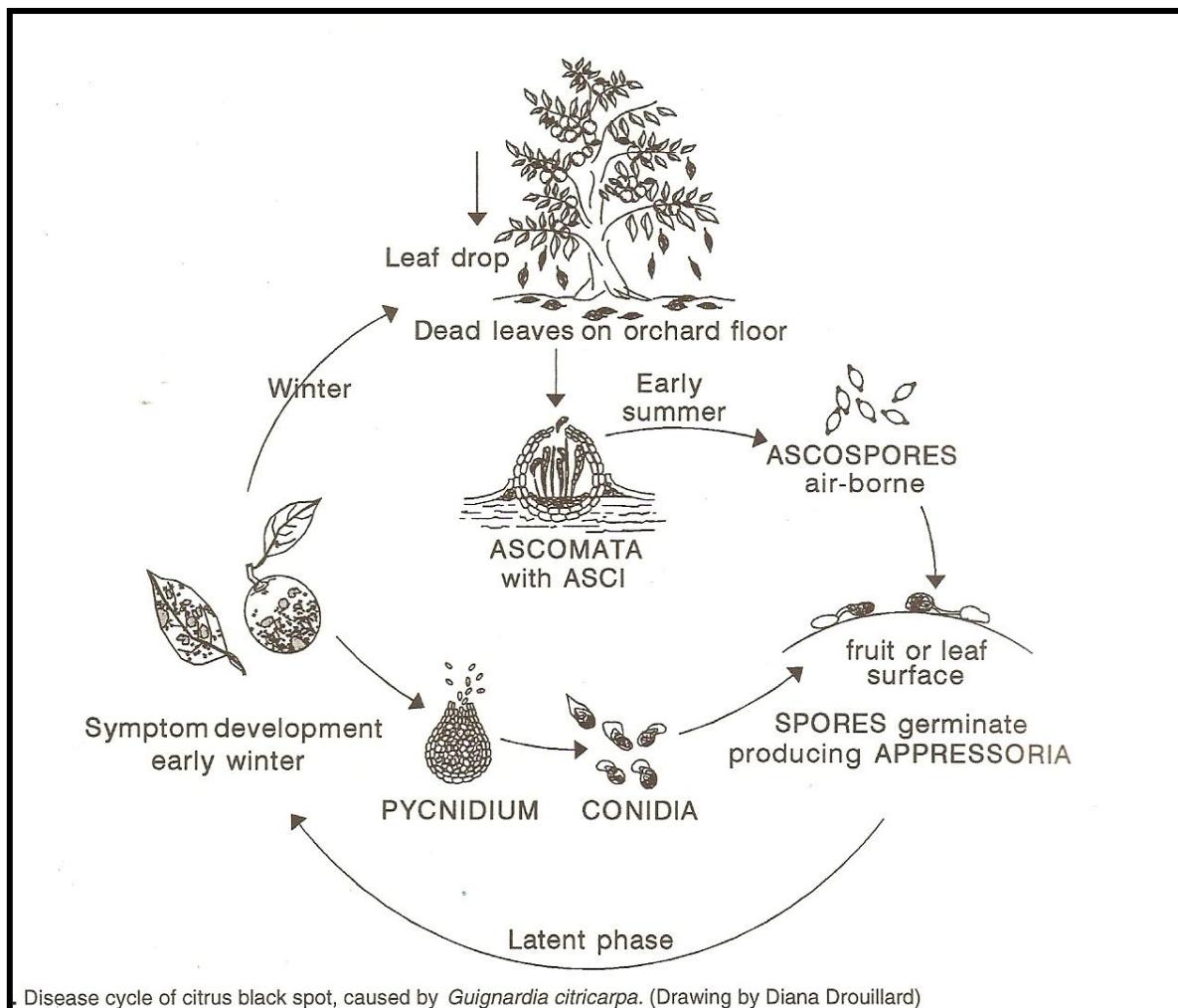
El patógeno presenta dos tipos de reproducción, uno de tipo sexual representado por los ascocarpos, en los que se forman las ascosporas de *G. citricarpa* y un estado asexual representado por los picnidios de *P. citricarpa*. Estos dos tipos de esporas: las ascosporas y los conidios originados en los picnidios constituyen las dos fuentes de inóculo (11) (14).

Ciclo biológico y epidemiología:

Los picnidios se forman en las lesiones de hojas, frutos, ramitas y hojas descompuestas en el suelo. La dispersión de los conidios es por las salpicaduras de agua y por ellos la infección que causan tiene poca importancia. La principal fuente de inóculo la constituyen las ascosporas que se forman en las hojarascas y son dispersadas por el viento y el agua.

En la formación y crecimiento de los ascocarpos influyen las temperaturas y las lluvias. Para madurar necesitan mojarse y secarse alternativamente y esta maduración es mucho más rápida con temperaturas altas. Las temperaturas óptimas para la formación de los ascocarpos son de 21 a 28°C no formándose a temperaturas inferiores a 7°C o superiores a 35°C. La salida de las ascosporas se produce únicamente cuando la lluvia moja las hojas. El éxito de una infección depende de la existencia del inoculo durante la primavera y el verano, de las condiciones cálidas y húmedas favorables para la infección y de la edad del fruto en relación con su susceptibilidad. El **periodo crítico** de la infección comienza con la caída de los pétalos. El fruto sigue siendo susceptible durante 4 a 5 meses, después de los cuales ya no se produce infección, independientemente de las condiciones climáticas o de la presencia de inóculo.

Las esporas (conidios y/o ascosporas) germinan sobre hojas o frutos en presencia de agua libre, formando un apresorio que penetra la cutícula y el desarrollo del hongo está limitado entre la epidermis y la cutícula, se producen infecciones latentes que solo continúan cuando el fruto alcanza la madurez (14).

Imagen 2. Ciclo biológico de *Guignardia citricarpa* (20)

Síntomas y daños:

El daño principal que produce son las manchas en frutos que deprecian la calidad de los mismos. Estas manchas en fruta presentan gran variabilidad y se clasifican principalmente en cuatro tipos:

- **Puntos duros (Lesión tipo “A”)** : aparece comúnmente desde inicios de la maduración, cuando la fruta comienza a cambiar de color. Las lesiones son aproximadamente circulares, de 2,5 a 3 mm de diámetro, presentan una zona central deprimida de color marrón claro, delimitada por un borde marrón oscuro sobresaliente. A menudo se observan en la zona clara pequeñas puntuaciones negras, que constituyen los picnidios (cuerpos fructíferos asexuales) del hongo causal.

- **Falsa melanosis (Lesión tipo “B”)** : se expresa al comienzo de la temporada y puede convertirse en mancha dura con el progreso de la misma. Son lesiones pequeñas, numerosas y negras, semejantes a las provocadas por *Phomopsis citri*, agente causal de la Melanosis. Los síntomas producidos en hojas son menos comunes. Se trata de manchas necróticas, redondeadas y hundidas rodeadas por un borde marrón y halo amarillo, visibles en ambas superficies.
- **Mancha pecosa (Lesión tipo “C”)** : generalmente se observa en frutas maduras, luego del cambio de color de verde a amarillo o anaranjado y en postcosecha. Son pequeñas, de borde irregular o uniforme, levemente deprimidas, de color rosadas o rojizas. En el centro pueden aparecer los picnidios del hongo como puntos negros.
- **Puntos virulentos (Lesión tipo “D”)** : aparece cuando los frutos están maduros. Puede manifestarse al final de la estación o después de la cosecha, durante el transporte y el almacenamiento. Son lesiones deprimidas, necróticas, marrones rojizas, de forma irregular y en el centro pueden presentar picnidios. Se forman por la coalescencia de manchas duras o manchas en forma de peca, dando origen a grandes lesiones (11) (14).



Imagen 3. Mancha Negra, puntos duros en valencia (18).



Imagen 4. Detalle de Síntomas severos (18).

PREVENCIÓN

Al tratarse de una enfermedad cuarentenaria, de rápida difusión por estructuras de reproducción sexual y asexual, los controles químicos deben realizarse en los momentos de mayor sensibilidad del huésped y cuando las condiciones ambientales sean desfavorables (5).

Esta enfermedad es determinante al momento de exportar, debiendo descartarse los empaques con infecciones latentes, por esta razón la prevención es la base para lograr un monte cítrico con frutos libres de Mancha Negra mediante el continuo monitoreo y la aplicación de fungicidas en los momentos oportunos. Las observaciones deben realizarse sobre las frutas de la temporada previa, pues los síntomas tardan en presentarse (8).



Imagen 5. Aplicación de funguicida con motomochila.

CONTROL QUÍMICO

El control químico de MNC debe realizarse durante el periodo crítico de infección, y son necesarias aplicaciones periódicas con fungicidas adecuados para proteger los frutos, prevenir el desarrollo de síntomas o erradicar la infección (8). Los fungicidas cúpricos han sido utilizados ampliamente para el control de MNC.

Luego los Ditiocarbamatos (Zineb y Mancozeb) fueron introducidos como medidas preventivas para el control de MNC, con dos y cuatro aplicaciones por campaña, demostrando mayor efectividad que los productos cúpricos (8). Los Ditiocarbamatos fueron reemplazados por Benomil con mayor control de MNC, inicialmente usado en cuatro aplicaciones. A partir de la detección de resistencia de *G. citricarpa* a las aplicaciones frecuentes de Benomil (6), el control se centró nuevamente al uso de fungicidas de contacto, incluyendo Ditiocarbamatos como Mancozeb y fungicidas cúpricos.

Tomando como base las observaciones, estudios y ensayos realizados en la zona sobre MNC, Canteros (año 2003) recomienda pulverizar en naranja con cobre más aceite en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, con Benomil más Aceite en la segunda quincena de Enero para prevenir la aparición de razas resistentes a Benomil (2).

BASF, en 1993 inició un proyecto de investigación para evaluar productos naturales (orgánicos), como vías potenciales de nuevos pesticidas sistémicos. Se han aislado sustancias activas del hongo *Strobilurus tenacellus*, que crece sobre los estróbilos de ejemplares del género *pinnus* sp. denominadas Estrobulurinas, que ejercen un fuerte control sobre *G. citricarpa*, es así que hoy en día se siguen usando para el control del patógeno (1).

Una nueva estrobulurina de las familias de las fenil-acetamidas fue probada por Zamer (año 2013) sobre naranja Valencia para el control de MNC, realizando aplicaciones tardías en Noviembre-Enero, y el resto de los meses (Octubre-Diciembre-Marzo) con cobre, con esta combinación se logró controlar la enfermedad en un 60-68%.

En el mismo ensayo se evaluó el comportamiento de pyraclostrobin (Nov-Ene) y cobre (Oct-Dic-Mar), obteniéndose un mejor control que la estrobulurina, de acuerdo a los datos estadísticos superó el 70% de control (16).

OBJETIVO

El objetivo del trabajo es determinar la eficiencia de un nuevo producto comercial a base de Pyraclostrobin y Triazol, aplicado en dos y tres momentos diferentes y su comparación con otros tratamientos de uso tradicional en la zona para el control de *Guignardia citricarpa*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ensayo: Establecimiento del Sr. Juan Karlem, Departamento de Bella Vista. Corrientes.

Duración del ensayo: 8 meses.

Material Vegetal:

- **Cultivo:** Naranja (*Citrus sinensis*).
- **Variedad:** Valencia Late
- **Portainjerto:** Lima Rangpur (*Citrus limonia*)
- **Edad de la plantación:** 18 años.
- **Marco de plantación:** 7 metros X 3.5 metros.
- **Densidad de la plantación:** 408 plantas/ha.

Diseño experimental: Corresponde a bloques completos al azar, compuestos por 13 tratamientos y 4 repeticiones cada uno, cada parcela está constituida por tres plantas tomando como planta útil la central.

Para realizar las aplicaciones se utiliza una motomochila autopropulsada de espalda.

TRATAMIENTOS

Tratamiento	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo
1							
2	Cu	Cu	Pyraclostrobin	Cu	Pyraclostrobin	Cu	Cu
3	Cu	Cu	Carbox + Pyra.	Cu	Carbox.+ Pyra.	Cu	Cu
4	Cu	Cu	Triazol + Pyra (baja dosis)	Cu	Triazol + Pyra (baja dosis)	Cu	Cu
5	Cu	Cu	Triazol + Pyra (alta dosis)	Cu	Triazol + Pyra (alta dosis)	Cu	Cu
6	Cu	Pyraclostrobin	Cu	Pyraclostrobin	Cu	Pyraclostrobin	Cu
7	Cu	Carbox + Pyra.	Cu	Carbx. + Pyra.	Cu	Carbox.+ Pyra.	Cu
8	Cu	Triazol + Pyra (baja dosis)	Cu	Triazol + Pyra (baja dosis)	Cu	Triazol + Pyra	Cu
9	Cu	Triazol + Pyra (alta dosis)	Cu	Triazol + Pyra (alta dosis)	Cu	Triazol + Pyra	Cu
10	Cu	Cu	Cu	Pyraclostrobin	Cu	Pyraclostrobin	Cu
11	Cu	Cu	Cu	Carbox.+ Pyra.	Cu	Carbox.+ Pyra.	Cu
12	Cu	Cu	Cu	Triazol + Pyra (baja dosis)	Cu	Triazol + Pyra (baja dosis)	Cu
13	Cu	Cu	Cu	Triazol + Pyra (alta dosis)	Cu	Triazol + Pyra (alta dosis)	Cu

PRINCIPIOS ACTIVOS Y DOSIS

Pyraclostrobin:

- Compuesto: Pyraclostrobin al 25%
- Formulación: Concentrado emulsionable (CE)
- Distribución: mesosistémico
- Dosis a aplicar: 0.2‰

Carboxamida + Pyraclostrobin

- Compuesto: 167 grs/lts de Carboxamida, 333 grs/lts de Pyraclostrobin.
- Formulación: concentrado emulsionable (CE)
- Distribución: sistémico y translaminar
- Dosis a aplicar: 0.2‰

Triazol + Pyraclostrobin

- Compuesto: 167 grs/lts de Tiazol, 333 grs/lts de Pyraclostrobin.
- Formulación: concentrado emulsionable (CE)
- Distribución: sistémico y translaminar
- Dosis a aplicar: baja dosis 0.125‰ y alta dosis 0.312‰

Oxicloruro de Cobre

- Composición: oxicloruro de cobre (84% de cobre metálico)
- Formulación: polvo mojable
- Distribución: de contacto
- Dosis a aplicar: 3‰

Aceite mineral

- Compuesto: hidrocarburo
- Formulación: aceite emulsionable refinado de verano
- Dosis a aplicar: 2‰

APLICACIONES

 **1er. Aplicación:** 02-09- 15. Oxicloruro de Cobre 0.3% + Dimetoato + Aceite 0.2%.

Hora: 15.00. Temperatura 24°C. Humedad atmosférica: 60%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.5 L por planta.

Estado fisiológico: 45% pimpollos florales, 45% flores, 10% frutos sin pétalos..

 **2da. Aplicación:** 25-09-15. Hora: 11.00. Temperatura 21°C. Humedad atmosférica: 65%.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.3 L por planta.

Estado fisiológico: 100% frutos sin pétalos.

 **3er. Aplicación:** 15-10-15. Hora: 11,00 hs. Temperatura: 25°C.

Humedad atmosférica: 60%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,5 L. por planta.

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

 **4ta. Aplicación:** 18-11-15. Hora: 15.30 hs. Temperatura: 25°C. Humedad atmosférica: 55%. Humedad de suelo: Muy buena.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.5 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 30 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 2.5 a 3.0 cm. de diámetro.

 **5ta. Aplicación:** 14-12-15. Hora: 08,00 hs. Temperatura: 23ºC. Humedad atmosférica: 70%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2.20 L. por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 60 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 3,5 cm. a 4.0 cm. de diámetro.

 **6ta. Aplicación:** 14-01-16. Hora: 09,00 hs. Temperatura: 26ºC. Humedad atmosférica: 60%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,50 L. por planta.

Estado fisiológico: Aproximadamente 90 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 4.5 a 5.0 cm. de diámetro.

 **7ma. Aplicación:** 11-03-16. Hora: 10,00 hs. Temperatura: 25ºC. Humedad atmosférica: 65%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,50 L. por planta.

Estado fisiológico: Aproximadamente 150 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 5.5 a 6.0 cm. de diámetro.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de los resultados se llevó a cabo en 10 frutos ubicados en cada uno de los puntos cardinales de la planta en estudio (parcela experimental). Se determinó la incidencia (frecuencia) de síntomas, expresado en porcentajes y severidad mediante el uso de las siguientes escalas (17).

Escala Spósito (figura1)(10)	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

Para determinar el índice de severidad se empleará la fórmula de Wheeler (1969) siendo en este caso:

$$IS = \frac{0x(N^{\circ} \text{ frutos G 1}) + 1x(N^{\circ} \text{ frutos G 1}) + 2x(N^{\circ} \text{ frutos G 2}) + 3x(N^{\circ} \text{ frutos G 3}) + 4x(N^{\circ} \text{ frutos G 4})}{40}$$

40

IS: índice de severidad; **N:** número de frutos evaluados; **G:** Grado de la escala

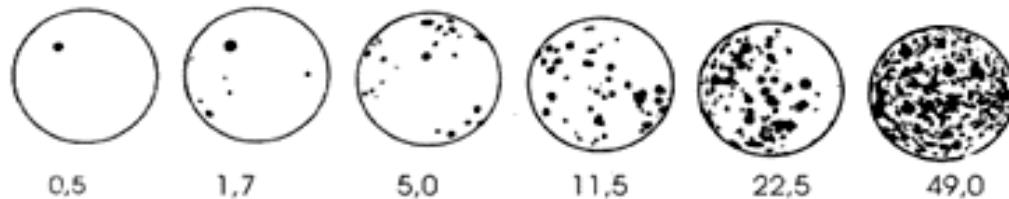


Figura 1: Escala de Spósito.

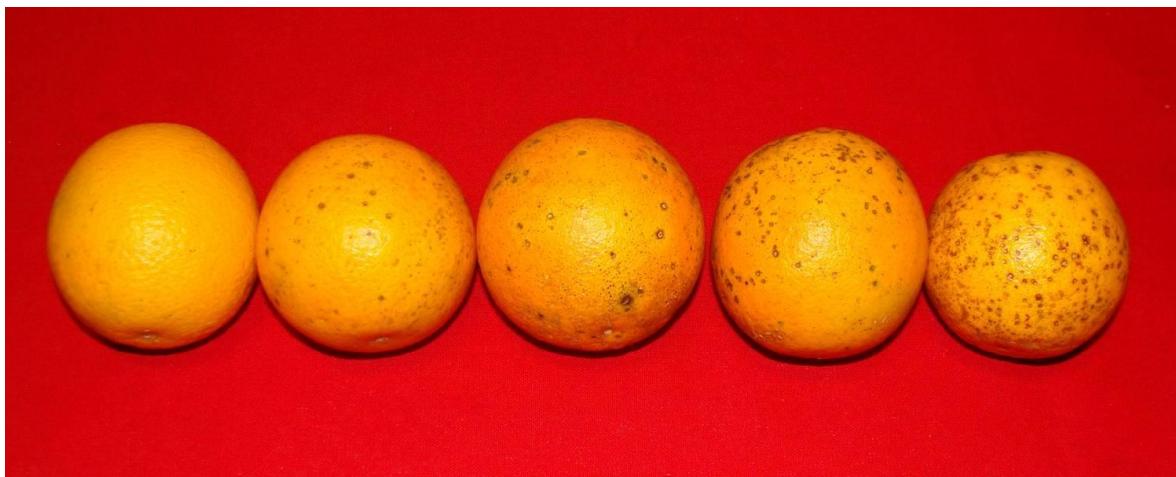


Figura 2: Escala Mazza-Rodríguez .

La toma de los datos y la evaluación de los mismos se llevaron a cabo durante los meses de Mayo y Junio del 2016. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente un test de Duncan, mediante el software Estadístico Infostat (Rienzo 2009).

EVALUACIONES.

Se realizó una primera evaluación el 08 de junio del 2016, y una segunda el 25 del mismo mes. Con los resultados obtenidos se efectuó el análisis de Varianza y Test de Duncan.

Precipitaciones producidas durante el ensayo. (Datos tomados en INTA Bella Vista a 5 km del ensayo):

Mes	Mm
Julio 2015	12
Agosto 2015	146
Setiembre 2015	5
Octubre 2015	216
Noviembre 2015	228
Diciembre 2015	366
Enero 2016	121
Febrero 2016	76
Marzo 2016	89
Abrial 2016	298

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TABLA 1. Primera evaluación de frutos infectados por *Guignardia citricarpa* en el ensayo realizado en el establecimiento del Sr. Karlem. Se muestran los valores promedio de 4 repeticiones por tratamiento. (08-06-16)

Tratam.	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre.	Enero	Marzo	Incidencia	Severidad
1								59,4 c	0.75 b
2	O.Cu	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	O.Cu	10.0 ab	0.11 a
3	O.Cu	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	O.Cu	5.6 ab	0.06 a
4	O.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	O.Cu	8.7 ab	0.10 a
5	O.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	O.Cu	12.5 b	0.13 a
6	O.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	O.Cu	4.4 ab	0.05 a
7	O.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	O.Cu	3.1 ab	0.03 a
8	O.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	O.Cu	8.7 ab	0.11 a
9	O.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	O.Cu	8.7 ab	0.10 a
10	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	O.Cu	5.6 ab	0.06 a
11	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	O.Cu	1.9 a	0.02 a
12	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	O.Cu	5.0 ab	0.05 a
13	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	O.Cu	5.0 ab	0.05 a
C.V.								56.0	53.0

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas.

Test de Duncan (Nivel 0.05)

Al realizar una evaluación “temprana” al inicio del período de maduración, los controles que se obtuvieron pueden considerarse altamente favorables.

Hay que tener en cuenta que en este momento del cultivo los síntomas de la enfermedad en estudio recién empiezan a manifestarse, de todos modos las parcelas testigos ya presentaban un 59.4 % de Incidencia y 0.75 de Severidad, que se consideran niveles de infección importantes.

Con los datos obtenidos en esta evaluación temprana se ven que todos los tratamientos superaron significativamente al testigo, con valores que variaron entre 1.9 y 12.5 % y 0.05 y 0.13 de severidad. Se destaca el tratamiento 11, consistente en dos aplicaciones “tardías” (Noviembre y Enero) de Carboxamida + Pyraclostrobin con 1.9% de incidencia y 0.02 de severidad, también se observan buenos resultados con los tratamientos 12, 13 y 10, de manera que las aplicaciones “tardías” de Carboxamida + Pyraclostrobin, Pyraclostrobin y Triazol + Pyraclostrobin ejercieron un muy buen control de *Guignardia*.

No obstante estos valores se incrementan y modifican al momento de una segunda evaluación dos semanas después.

TABLA 2. Segunda evaluación de frutos infectados por *G. citricarpa* en el ensayo realizado en el establecimiento del Sr. Karlem. Se muestran los valores promedio de 4 repeticiones por tratamiento. (25-06-16).

Trata m.	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo	Incidencia	Severidad
1				.				83.1 e	1.28 e
2	O.Cu	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	O.Cu	25.0 abcd	0.26 abcd
3	O.Cu	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	O.Cu	23.1 abc	0.24 abc
4	O.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	O.Cu	37.5 d	0.42 d
5	O.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	O.Cu	30.6 bcd	0.33 bcd
6	O.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	O.Cu	25.0 abcd	0.28 abcd
7	O.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	O.Cu	13.7 a	0.14 a
8	O.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	O.Cu	35.6 cd	0.40 cd
9	O.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	O.Cu	33.1 cd	0.35 bcd
10	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	Oxic.Cu	Pyraclostrobin	O.Cu	18.1 ab	0.19 ab
11	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	Oxic.Cu	Carbox + Pyra.	O.Cu	16.2 a	0.17 a
12	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (baja dosis) 1.25 cc	O.Cu	35.6 cd	0.37 cd
13	O.Cu	Oxic.Cu	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	Oxic.Cu	Triazol + Pyra (alta dosis) 3.12 cc	O.Cu	26.2 abcd	0.27 abcd
C.V.								26.0	27.5

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas.

Test de Duncan (Nivel 0.05)

En una segunda evaluación (tabla 2) realizada el día 25 de junio, se puede observar la alta incidencia y severidad de la enfermedad en el tratamiento testigo con valores de 83.1 y 1.28 respectivamente. Estos altos valores se dan posiblemente a características climáticas, como ser las elevadas precipitaciones que se registraron en los meses de primavera y verano (ver cuadro de precipitaciones), combinadas con las elevadas temperaturas presentes en estas épocas del año, favoreciendo la producción y maduración de inóculos sobre la hojarasca y configurando un ambiente óptimo para el ataque de *G. citricarpa* (11).

Los controles ejercidos por los diferentes tratamientos disminuyeron con respecto a la primera evaluación. Esto se debe a que las frutas ya se encontraban plenamente maduras y es el momento donde se intensifica la presencia de síntomas en los diferentes tratamientos de menor eficacia (11).

Analizando en primer lugar los tratamientos consistentes en dos aplicaciones de Pyraclostrobin y sus distintas combinaciones, y complementado con Cobre, podemos diferenciar dos momentos diferentes de aplicaciones, por un lado tenemos aplicaciones “tempranas” que se denominan a las realizadas en los meses de Octubre y Diciembre, y por otro lado las “tardías” efectuadas en Noviembre y Enero, siempre con Cobre como complemento.

Dentro de las aplicaciones “tempranas” los tratamientos 2 y 3 con “Pyraclostrobin” y “Pyraclostrobin + Carboxamida” con 25% y 23.1% de incidencia, 0,26 y 0,24 de severidad se puede apreciar que son resultados sin diferencias significativas y se pueden considerar un buen control. Pudiendo ser una alternativa la mezcla de productos para evitar la generación de resistencia en el patógeno. Zapf en 2012 obtuvo resultados similares en un establecimiento en el departamento de Concepción y Haberle Falco en 2013 en el mismo establecimiento de este ensayo y con los mismos productos arrojó valores que coinciden con los resultados obtenidos.

Los tratamientos 4 y 5 de Triazol + Pyraclostrobin en sus distintas dosis tuvieron un menor control de la enfermedad en estudio con valores de 37.5 % y 30.6% de severidad y 0.42 y 0.33 de incidencia respectivamente, pudiendo observarse una leve mejora al aumentar la dosis.

Analizando las aplicaciones “tardías” se aprecia en líneas generales que todos los controles mejoraron con respecto a los realizados de manera “temprana”. Se destacan los tratamientos “11” con Pyraclostrobin + Carboxamida y “10” con Pyraclostrobin, ambos con Cobre en el resto de los meses, estos muestran un porcentaje de incidencia de 16.2 y 18.1 respectivamente, valores de control altamente satisfactorios.

Al igual que las aplicaciones “tempranas” se puede observar que la mezcla 12 y 13 de Pyraclostrobin + Triazol en sus distintas dosis registraron menos eficacia, nuevamente el tratamiento con mayor dosis (3.12 %) demostró una mayor respuesta al control de la enfermedad con 26.2 % de incidencia, valor que de todos modos no supera a las mezclas anteriormente descriptas (trat. 10 y 11).

En lo que se refiere a dos aplicaciones de Pyraclostrobin y sus combinaciones se determinó que en esta zona los tratamientos “tardíos” (noviembre y enero) muestran una mejor performance que los “tempranos” (octubre y diciembre). *

Con respecto a los tratamientos de 3 aplicaciones de pyraclostrobin y sus respectivas mezclas se evaluó su comportamiento aplicando en los meses de septiembre, noviembre, y diciembre, y Cobre en el resto de los meses. Se puede observar en el tratamiento 6 que realizar 3 aplicaciones de Pyraclostrobin no lleva a una disminución de los síntomas comparado con 2 aplicaciones, por lo que se podría concluir que la primera aplicación realizada en septiembre sería innecesaria.

Los tratamientos 8 y 9 de Triazol + Pyraclostrobin aplicados en 3 veces y en sus distintas dosis no difieren considerablemente en sus valores con respecto a 2 aplicaciones. Si se puede observar una leve respuesta favorable al aumentar la dosis.

Sin duda se destaca el tratamiento 7 consistente en tres aplicaciones de “Pyraclostrobin + Carboxamida” y Oxicloruro de cobre como complemento, que resultó el de mejor control agronómico con 13.7 % de incidencia y 0.14 de severidad. El control de este tratamiento puede considerarse de muy bueno a excelente.

*Rodríguez comunicación personal 2017.

CONCLUSIONES:

Conforme a los resultados obtenidos en esta experiencia se puede concluir que:

- + Todos los tratamientos con aplicaciones de distintos fungicidas superaron significativamente al testigo tanto en incidencia como en severidad.
- + Los tratamientos con aplicaciones “tardías” en noviembre y enero de “Pyraclostrobin” y “Pyraclostrobin + Carboxamida” estadísticamente no arrojaron diferencia de eficiencia con los realizados de manera “temprana” en octubre y diciembre. Recomendando personalmente el trat. 11.
- + Los controles ejercidos por “Triazol + Pyraclostrobin” en sus dos dosis probadas y en todos los momentos en estudio, ejercieron controles menos eficientes que las otras mezclas, aunque se observó una ligera respuesta positiva a la mayor dosis.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BASF – Aktiengesells chft. 2000. Centro Agrícola de BASF. Limburgerhof Alemania.
- 2) Canteros, Blanca. I.2003. Identificación y moteado negro (Black spot) en citrus. INTA. EEA. Bella Vista Corrientes. Argentina.
- 3) Dansa Andrea “Perfil de mercados cítricos” (Dirección de Mercados Agrícolas Área Mercado de Frutas).
- 4) Federicitrus.org.ar
- 5) Fernandéz, Valiela. 1978. Introducción a la Fitopatología.
- 6) Herbert, J.A. Grech, N.M. A strain of *Guignardia citricarpa*, the citrus black spot pathogen, resistant to Benomyl in South Africa. Plant Disease.
- 7) INTA – Informes Regionales 2013.
- 8) Kellerman, C.R.; Kotzé, J.M. The Black spot disease of citrus and its control in South Africa. In: II International Congress Citrus 1977.
- 9) Kotze, JM 1981. Epidemiology and control of citrus Black spot in South Africa.
- 10) Molina Nestor Albino, Producción cítrica correntina “costos de naranjas mandarinas y limón año 2015”
- 11) Palacio J. Citricultura. Editorial Hemisferio Sur. 1978.
- 12) Senasa-DNFA/DTI- Oficina de estadísticas de comercio Exterior –Dic 2013.
- 13) www.yara.com.ar/crop-nutrition/crops/citricos/key-facts/world-citrus-production/
- 14) http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/ficha_divulgativa_PHYLLOSTICTA_CITRICARPA_GUIGNARDIA_CITRICARPA.pdf
- 15) www.sinavimo.gov.ar
- 16) Zamer, Walter. H. 2013. Estudio del comportamiento de un Nuevo fungicida en el control de Mancha Negra de los Citrus. Trabajo final de Graduacion
- 17) Spósito, M.B., Amorim, L., Belasque Junior, J., Bassanezi, R.B. & Aquino, R., ElaboraÇão e validaÇão de escala diagramática para avaliaÇão o da severidad de da mancha preta en frutos cítricos. Fitopatología Brasileira 29:081-085. 2004
- 18) <http://www.tecnicoagricola.es/mancha-negra-de-los-citricos-guignardia-citricarpa/>
- 19) <http://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/citrus-sinensis>
- 20) Ficha técnica: Mancha negra de los cítricos *Guignardia citricarpa* Kiely. Laboratorio Nacional de Referencia Epidemiológica Fitosanitaria LANREF. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Alimentación (SAGARPA). Estados Unidos Mexicanos (2010).