



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación
Modalidad Tesina

Título: Determinación del comportamiento de diferentes alternativas para el control de mancha negra en frutos de naranjo dulce.

Alumno: Fagoaga, Mauricio Iván.

Director: Ing. Agr. Rodríguez, Víctor Antonio.

Tribunal:

Ing. Agr. (Dra.) Gutierrez, Susana Alejandra.

Ing. Agr. (Dr.) Medina, Ricardo Daniel.

Ing. Agr. Tarragó, José.

Año: 2019

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	4
MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
TRATAMIENTOS	9
APLICACIONES REALIZADAS.....	11
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	11
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIONES	15
BIBLIOGRAFÍA.....	16

Resumen

En el presente trabajo se analizó la eficacia de diversos productos fúngicos aplicados en diferentes momentos y secuencias sobre frutos de naranjo dulce para el control de mancha negra de los cítricos y se comparó su eficiencia respecto a la de otros productos de uso en la región del NEA. La experiencia se llevó a cabo en una quinta ubicada en el departamento de Bella Vista, Corrientes. La variedad de naranja (*Citrus x sinensis* Osbeck) utilizada fue Valencia Late injertada sobre Lima Rangpur (*Citrus x limonia* Osbeck) en un marco de plantación de 7 x 3,5 metros y una densidad de 408 plantas/ha. El diseño experimental utilizado en el trabajo fue en bloques completos al azar, compuestos por 11 tratamientos y 4 repeticiones. La parcela estuvo constituida por tres plantas tomándose a la central como planta útil. Los controles obtenidos en todas las aplicaciones fueron muy satisfactorios superando estadísticamente al testigo, pero sin diferencias significativas entre sí. Se puede evidenciar un mejor control por parte de los Tratamientos que consistieron en dos aplicaciones (noviembre y enero) de Pyraclostrobin en mezcla con Fluxapiraxad en complemento con Oxiclورو de cobre (agosto, septiembre, octubre, diciembre y marzo) y Pyraclostrobin solo también con el complemento cúprico (Tratamientos 5 y 4 respectivamente), logrando bajar la incidencia a 11,2 y 13,1%. En contraste, los tratamientos menos satisfactorios fueron la mezcla de Azoxystrobin + Flutriafol y Azoxystrobin mezclado con Tebuconazole ambos combinados con Oxiclورو de cobre, obteniendo una incidencia de 26,2 y 25% respectivamente.

I.-INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los cítricos tienen su centro de origen en el sudeste asiático ubicado entre los 0 y 30° de latitud norte. Es allí donde se han encontrado la mayor cantidad de especies cítricas e innumerable cantidad de especies afines emparentadas (9).

En estas latitudes, con altas temperaturas en las zonas bajas, pero templadas a templadas frías en las zonas adyacentes a los montes Himalaya, límite entre China e India, surgieron especies e híbridos naturales, muchos de ellos utilizados en la actualidad. El naranjo dulce (*Citrus x sinensis* Osbeck) es, por su parte, posiblemente originario del área subtropical del sudeste de China (9).

En la actualidad el cultivo de los cítricos se extiende por todo el planeta, pero en realidad se centraliza en dos franjas bien definidas. En el hemisferio norte, desde los 41° a 16°, y en el hemisferio sur desde los 11° a 35° de latitud, lo que significa que este cultivo se extiende en distintos continentes, desde California hasta Argentina, desde la cuenca del Mediterráneo hasta Sudáfrica, y desde Japón hasta Australia (9).

Los cítricos cultivados pertenecen botánicamente al orden de las Geraniales, familia de las Rutáceas, y a los géneros *Citrus*, *Fortunella* y *Poncirus*. Comúnmente se denominan con el término *Citrus* a individuos pertenecientes también a los géneros *Fortunella* (kumquats) y *Poncirus* (trifolio) (2).

El género *Citrus*, el más importante de los tres, está compuesto por plantas de mediano a gran desarrollo, con hojas perennes y generalmente glabras, aunque en algunas especies son pubescentes, con bordes serrados, pecíolos más o menos alados o sin alas y glándulas provistas de aceites aromáticos. Flores solitarias o en cimas terminales o axilares, cuatro o cinco sépalos cortos de color verde y unidos entre sí, cinco pétalos de coloración blanca o matizados de púrpura, estambres libres o más o menos soldados entre sí y en número múltiple al de pétalos, con anteras alargadas; el ovario es súpero y gamocarpelar. El fruto es un hesperidio con número variable de semillas (2).

China es el país de mayor producción a nivel mundial con 32.200.000 toneladas por año. Mientras que Brasil es el segundo productor a nivel mundial con 20.400.000 toneladas y Argentina ocupa el octavo lugar con 3.273.000 toneladas. La actividad cítrica nacional es muy importante por las condiciones ambientales favorables que presenta como ser clima óptimo para su desarrollo en donde el invierno no es tan

marcado, condiciones físicas del suelo. En la Argentina se pueden identificar dos regiones que son el NEA (Noreste Argentino) y el NOA (Noroeste Argentino) en las cuales se desarrollan la actividad citrícola con distintas especies. El NEA es productor principalmente de especies como naranja y mandarina con un incremento marcado en la producción de limón con un total de 69.584 hectáreas y el NOA es productor principalmente de limón y mandarina con 60.811 hectáreas. Para la campaña 2016/2017 en Corrientes se cultivaron 25.025 hectáreas de cítricos, de las cuales se destinan 13.790 hectáreas para producir 304.260 toneladas de naranjos (7).

Los continuos cambios en la demanda del mercado, no solo respecto a la calidad del producto, sino también de nuevas variedades, protocolos de producción, sumados a la continua presión de plagas y enfermedades tradicionales y algunas emergentes, obligan a un trabajo continuo en la generación de información adaptada a las condiciones locales (4).

La mayoría de las manchas y afecciones en la cáscara de los cítricos son debido, generalmente, a problemas causados por hongos, ácaros o insectos que, al desarrollarse en la epidermis de los tejidos jóvenes, comienzan a degradarlos provocando gravados o fisuras que pueden causar desde manchas hasta podredumbres, con la consiguiente desvalorización de la fruta con destino a los mercados (1).

La mancha negra de los cítricos, también conocida como moteado negro o "black spot", es una enfermedad que ocasiona daño económico a la producción citrícola, al afectar la calidad externa de los frutos y en ataques severos también afecta los rendimientos, al provocar caída prematura de la fruta. Esta enfermedad es causada por el hongo *Guignardia citricarpa* Kiely (forma sexual). La forma asexual corresponde a *Phyllosticta citricarpa* (McAlp.) Petrak (hasta hace poco denominada *Phoma citricarpa* McAlp.) (3).

Esta enfermedad ha causado daños de importancia en regiones citrícolas de Australia y Sudáfrica. En nuestro país es mencionada por Marchionatto en 1928; desde 1968-69 se la observó en Misiones y posteriormente en Corrientes. Se la conoce en el NOA desde hace años, causando daños en pomelos y naranjas en Salta y Jujuy y últimamente en limones en Tucumán (3).

En la zona citrícola del Río Uruguay su aparición es más reciente. Las primeras frutas afectadas, de naranja Valencia, fueron recolectadas en galpones de empaque durante 1987. Desde entonces se han recolectado más muestras, en su gran mayoría de naranja Valencia, aunque también en limones y naranjas de ombligo y más recientemente en mandarinas Murcott y Malvasio (3).

La enfermedad se manifiesta en naranjas de maduración tardía, mandarina criolla y en frutos y hojas de limón, siempre con mayor intensidad en quintas de más de 20 años.

La observación de síntomas en plantas sin control químico de cerca de 10 años y de otras variedades, como mandarina Nova, Ponkan, Elliendale, Murcott y en pomelo hizo suponer la aparición del estado sexual del hongo en el NEA, lo cual fue comprobado mediante observaciones microscópicas (3).

Síntomas

Se caracteriza por una variedad de manchas, lo que dificulta a veces su diagnóstico. Los síntomas iniciales aparecen como pequeñas puntuaciones deprimidas rosadas, similares al “pitting” causado por el frío sobre la superficie de los frutos, especialmente sobre la cara más expuesta de los mismos. Se presenta como una mancha deprimida, de coloración castaña a grisácea en su zona central. La casi totalidad de los síntomas se localiza sobre la cara de la fruta más expuesta a la luz (3).

Se pueden encontrar cuatro tipos de lesiones distintas (9), dentro de las cuales se encuentra:

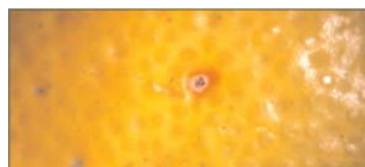
a) Lesión tipo “A” Mancha dura o “Hard spot”: Se observan manchas grisáceas, o castañas, circulares, que muestran el borde más oscuro, y un centro más claro levemente deprimido. Pueden estar rodeados de un halo verdoso que se hace visible en frutos que ya han cambiado su color. En el centro de las lesiones pueden observarse puntos negros que corresponden a los picnidios, o sea las fructificaciones asexuales del hongo.



b) Lesión tipo “B” Mancha Tinta o Falsa Melanosis (“Spekled blotch”): Aparecen a pocas semanas de cuajar el fruto. Se observa bajo lupa una serie de puntos o manchitas oscuras, algo hundidas, que con el tiempo se forman como unas pequeñísimas manchas alquitrinosas.



c) Lesión tipo “C” Manchas Pecosas (“Freckle spot”): Se presenta en frutos ya madurando, como pequeñas pecas castañas o rojizas, poco profundas y que pueden llegar a aparecer en incluso en la fruta ya cosechada.



d) Lesión tipo “D” Manchas Virulenta (“Virulent spot”): Suele manifestarse en frutas muy maduras, a fines de cosecha, como lesiones deprimidas de color castaño rojizo oscuro, centro más claro, con bordes rojizos, irregulares que pueden llegar a unirse.



Ciclo de la enfermedad

La aparición de mancha negra depende de la existencia de inóculo durante el verano, de las condiciones cálidas y húmedas favorables a la infección y de la edad del fruto en relación con su susceptibilidad a la infección (13).

Pasado el invierno hay una fuerte caída de hojas que en ciertas zonas llega a formar un verdadero colchón de hojarasca en el suelo, el estado sexual de la enfermedad se desarrolla únicamente en estas hojas desprendidas donde se forman peritecios con ascos en su interior, que expulsan las ascosporas, estas son transportadas por el aire siendo las responsables de producir la enfermedad. (8).

Las ascosporas de las hojas muertas del suelo constituyen la principal fuente de inóculo. Los ascocarpos se desarrollan entre los 40 y 180 días desde que caen las hojas, dependiendo fundamentalmente de la frecuencia con que se mojen y de las temperaturas dominantes. En regiones frías, las hojas muertas se descomponen antes de que se desarrollen los ascocarpos. Las esporas son liberadas cuando llueve y ocasionalmente durante el riego (13).

El periodo crítico de infección comienza en el cuajado cuando llueve. El fruto sigue siendo susceptible durante 4-5 meses, después de los cuales ya no se produce infección, independientemente de las condiciones climáticas o la presencia del inóculo. Cuando la ascospora germina, produce un tubo germinativo y un apresorio, a partir del cual penetra en la cutícula una pequeña pinza infecciosa y se expande formando una masa de micelio entre la cutícula y la epidermis. El hongo permanece en estado de latencia hasta que el fruto está completamente desarrollado o maduro; entonces, puede crecer más hacia el interior de la corteza produciendo los síntomas de la mancha negra muchos meses después de que haya tenido lugar la infección. El desarrollo de los síntomas de los frutos maduros se acelera con el ascenso de la temperatura, las altas intensidades lumínicas, la sequía y por el escaso vigor del árbol. Por lo general, los árboles viejos tienen más mancha negra que los jóvenes (13).

Métodos de control

De acuerdo con numerosos ensayos de control de mancha negra realizados en la provincia de Corrientes, desde 1983, para naranjas y mandarinas se recomienda pulverizar con:

1. Productos cúpricos más aceite emulsionable en octubre, noviembre y diciembre.
2. Benomil, Carbendazim o Metiltiofanato (benzimidazoles) más aceite emulsionable en la segunda quincena de enero. No debe hacerse más de una aplicación de fungicida del grupo benzimidazol para mancha negra porque no son necesarias para mejorar el control ya que sola aplicación en el momento exacto es suficiente (3).

Como observación no se deben realizar tratamientos con benzimidazoles más de tres años seguidos para evitar la aparición de razas resistentes del hongo causal de la enfermedad. Alternar con tratamientos con productos cúpricos y luego se puede volver al benzimidazol. Agregar siempre el aceite, es imprescindible para un buen control según se ha demostrado en numerosos ensayos, y realizar las pulverizaciones a la tardecita o a la madrugada para evitar el daño del aceite a la fruta (3).

Los productos recomendados (dosis/1000 litros) son:

- 1) Productos cúpricos: 3Kg del producto comercial al 50% de cobre metálico; oxiclورو de cobre micronizado, sulfato de cobre tribásico, hidróxido de cobre, óxido cuproso, todos como polvo mojable.
- 2) Benomil, Carbendazim, Metiltiofanato: 800 a 1000 g.
- 3) Aceite emulsionable: 5 litros solo o en mezcla con Benomil o Cobre (3).

En General Paz (Corrientes), Rodríguez et al. (2010), evaluaron el efecto de pyraclostrobin en comparación con otros fungicidas (mancozeb y benomil) probando diferentes combinaciones de dosis, frecuencia y momentos de aplicación para el control de *G. citricarpa* en lotes de naranja Valencia. La mayor eficiencia de control (95,5% de frutos grado 0) se obtuvo con 30 ml de pyraclostrobin en 100 L de agua aplicado en tres momentos (octubre, noviembre y enero). Debido al riesgo de aparición de resistencia a las estrobilurinas por tres aplicaciones por campaña, sería recomendable su uso en dos aplicaciones tardías (noviembre y enero), que permitieron obtener entre 75 y 88% de frutos sin síntomas (10).

Chabbal et. al (2010) por su parte realizó un trabajo en la localidad de Bella Vista (Corrientes) en la cual, evaluó el comportamiento de un nuevo producto dentro del grupo de las estrobilurinas (picoxystrobin), no obteniendo diferencias con las estrobilurinas más utilizadas en la región (pyraclostrobin y trifloxystrobin) en naranja y limón, a las dosis probadas (5).

Los fosfitos son derivados del ácido fosforoso que se combinan con numerosos elementos como el Ca, K, Al, Mn, Zn, Cu y S. Numerosos ensayos demuestran que estimulan los mecanismos de defensa de la planta y por ello se los incluye en los llamados inductores de la resistencia de las plantas. La información disponible de los fosfitos para el manejo de enfermedades no es abundante y hasta a veces controversial. Si bien esta práctica no puede sustituir a los fungicidas ante infestaciones severas, podrían constituir una estrategia complementaria y formar parte de un programa que fortalezca la sustentabilidad, protegiendo al ambiente y reduciendo el uso de fungicidas (10).

II.-OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento de diferentes tratamientos fúngicos aplicados en distintos momentos y secuencias para el control de

Mancha Negra en frutos de naranjo dulce, comparándolos con productos de uso masivo en la región.

III.-MATERIALES Y METODOS

Lugar de ensayo: La experiencia se llevó a cabo en el establecimiento citrícola del Sr. Juan Karlen, ubicado en el Departamento Bella Vista, Corrientes (28°26'11.68" S, 58°57'40.55" O).

Duración del ensayo: 8 meses.

Material vegetal:

- **Cultivo:** Naranja (*Citrus x sinensis*) Osbeck.
- **Variedad:** Valencia late.
- **Porta injerto:** Lima Rangpur (*Citrus x limonia*) Osbeck.
- **Edad de la plantación:** 26 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 11 tratamientos (Tabla 1) y 4 repeticiones cada uno, las parcelas están constituidas por tres plantas tomándose a la central como planta útil.

Tabla 1. Tratamientos aplicados para el control de mancha negra de los cítricos en frutos de naranjo dulce.

Trat.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Mzo.
1	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo
2	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Fluxapyroxad+ Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
3	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Fluxapyroxad+ Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
4	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
5	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Fluxapyroxad+ Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Fluxapyroxad+ Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
6	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Mefentrifluconazole +Pyraclostrobin 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
7	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Mefentrifluconazole +Pyraclostrobin 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
8	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Fluxapyroxad+ Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Mefentrifluconazole +Pyraclostrobin 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
9	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Mefentrifluconazole +Pyraclostrobin 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Fluxapyroxad+ Pyraclostrobin 0,02%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
10	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Azoxystrobin+ Flutriafol 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Azoxystrobin+ Flutriafol 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%
11	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Azoxystrobin+ Tebuconazole 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%	Azoxystrobin+ Tebuconazole 0,025%	Oxicloruro de Cobre 0,3%

Referencias: A todos los tratamientos se les agregó Aceite emulsivo 0,2 %.

Productos utilizados

Oxicloruro de Cobre: $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$

Principio activo: Oxicloruro de cobre.

Clasificación química: Fungicida inorgánico, cúprico.

Formulación: Polvo mojable.

Distribución: De contacto.

Modo de Acción: fungicida cúprico de acción preventiva. El oxicloruro de cobre aplicado en aspersión sirve como un depósito de partículas metálicas que liberan iones cobre, tóxicos para las esporas y micelios de hongos cuando existan condiciones para el desarrollo de la enfermedad. Al aplicarlo, se forma una fina capa de partículas cúpricas que protegen contra la infección de hongos y otros organismos como bacterias. Los iones cobre liberados actúan directamente en las células de los patógenos, bloqueando e inhibiendo proteínas, metabolitos, enzimas y otros componentes celulares vitales en la vida de los microorganismos, afectando a su ciclo de vida y evitando que se establezcan nuevas poblaciones que generen nuevos puntos de infección.

Aceite Mineral:

Clasificación Química: Hidrocarburo. Nombre comercial: Elf N° 7.

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

Aclaración: Todos los tratamientos llevaron aceite emulsivo como adherente al 0,2%.

Comet:

Composición: Pyraclostrobin 25%.

Formulación: Concentrado emulsionable (EC).

Distribución: fungicida sistémico perteneciente a la familia de las estrobilurinas.

Modo de acción: Pyraclostrobin actúa bloqueando la cadena respiratoria a nivel mitocondrial, afectando el abastecimiento de energía y, de esa manera, las funciones vitales de la célula del hongo.

Priaxor:

Composición: Fluxapyroxad (Xemiun) 16,7% + Pyraclostrobin 33,3%.

Formulación: concentrado emulsionable (CE).

Distribución: sistémico y translaminar.

Modo de acción: preventivo y curativo.

Nanok:

Composición: Azoxystrobin 12,5% + Flutriafol 12,5%.

Distribución: Sistémico.

Formulación: Suspensión Concentrada (SC).

Modo de acción: Inhibe la síntesis fúngica de esteroides.

Custodia:

Composición: Azoxystrobin 20% + Tebuconazole 12%

Distribución: Sistémico y de contacto.

Formulación: Suspensión concentrada (SC).

Modo de acción: Preventivo, curativo y erradicante.

BAS 751:

Composición: Mefentrifluconazole 20% + Pyraclostrobin 20%

Formulación: Concentrado Emulsionable.

Distribución: Meso sistémico.

Modo de acción: inhibiendo la respiración mitocondrial y el Epoxiconazole actúa inhibiendo la síntesis de ergosterol.

Tabla 2. Características de las aplicaciones realizadas en el presente ensayo.

	1° aplicación	2° aplicación	3° aplicación	4° aplicación	5° aplicación	6° aplicación
Fecha	15/9/2017	18/10/2017	17/11/2017	14/12/2017	16/1/2018	28/3/2018
Hora	10:00	10:00	14:00	10.30	14:00	12:00
Pulverizadora	Motomochila de espalda					
T° y H° atmosférica	20°C, 65%.	26°C, 60%.	26°C, 60%.	22°C, 60%.	29°C, 55%.	28°C, 58%.
Volumen por planta	2,2 L	2,1 L	2,2 L	2,5 L	2,2 L	2,2 L
Estado fisiológico	10% pimpollos florales, 70% flores abiertas, 20% flores cuajadas sin pétalos.	100% frutos sin pétalos. Frutos 1,0 a 1,5 cm.	30 días de caída de pétalos. Frutos 2,0 a 2,5 cm.	60 días de caída de pétalos. Frutos 3.5 a 4.5 cm.	90 días de caída de pétalos. Frutos: 5,0 cm. a 6,0 cm.	150 días de caída de pétalos. Frutos: 6,0 cm a 6.5 cm.

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 (40 frutos por planta). Se determinó la incidencia (frecuencia) de síntomas, expresado en porcentajes y severidad mediante el uso de las escalas de Mazza-Rodríguez detalladas en la tabla 3. La toma de datos y evaluación de los mismos se llevó a cabo el día 18 de julio del 2018 y con los resultados obtenidos se efectuó el análisis de varianza y una prueba de Duncan, mediante el software estadístico Infostat.

Tabla 3. Comparación entre la tabla elaborada por Spósito et al. (12) y la modificación de esta por parte de Mazza-Rodríguez (11).

Escala de Spósito	Escala de Mazza-Rodríguez
	Grado 0: sin síntomas
0,5% a 5% del fruto dañado	Grado 1: hasta 15% del fruto dañado
5% a 11,5% del fruto dañado	Grado 2: 16% a 30% del fruto dañado
11,5% a 22,5% del fruto dañado	Grado 3: 31% a 45% del fruto dañado
22,5% a 49% del fruto dañado	Grado 4: + de 45% del fruto dañado

Figura 1: Escala diagramática desarrollada por Spósito et al. (12). Utilizada como referencia para la elaboración de la escala de Mazza-Rodríguez (11).

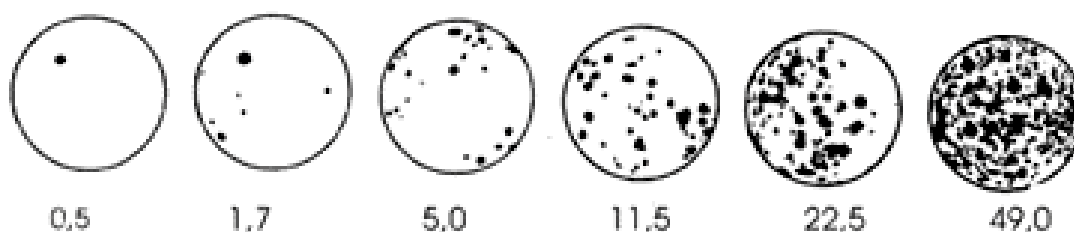


Figura 2. Escala utilizada para la evaluación de síntomas de mancha negra de los cítricos (*G. citricarpa*) en frutos de Naranja Valencia. De izquierda a derecha: Grado 0, Grado 1, Grado 2, Grado 3, Grado 4. (Escala modificada por Mazza-Rodríguez (11)).



Incidencia: Porcentaje de frutos con síntomas

Severidad: Total de la superficie o área de tejido vegetal dañado de un fruto.

Con los resultados finales se obtuvo el índice de severidad (IS) mediante el empleo de la siguiente fórmula:

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

IS: Índice de severidad.

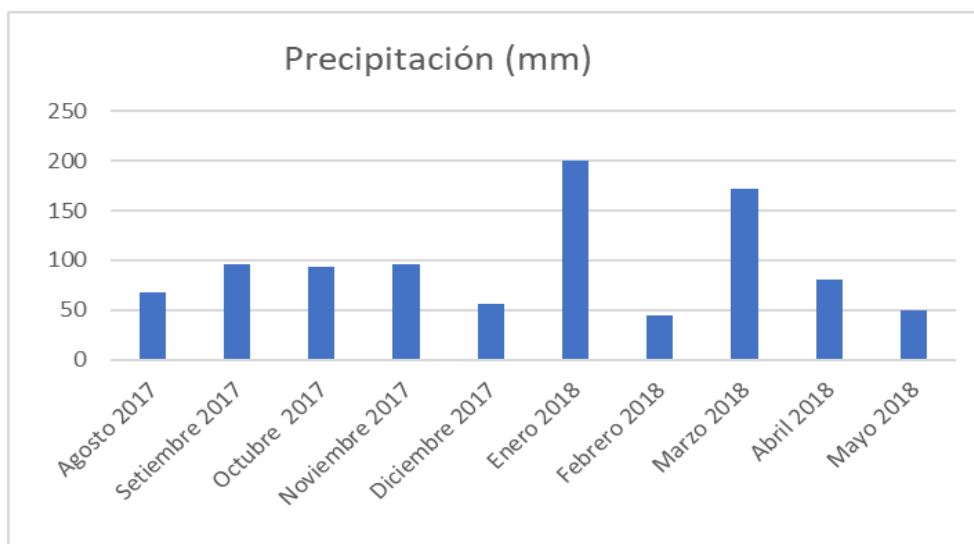
N: Número de frutos evaluados.

G: Grado de escala.

Resultados y Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación (Tabla 4), se observó que el tratamiento testigo presentó una alta incidencia y severidad, de 83,3% y 1,6 respectivamente. De aquí se deduce que los lotes utilizados para llevar a cabo la experiencia poseían una elevada infestación de Mancha Negra de los cítricos debido a que se presentó un escenario próspero para el ataque del hongo al registrarse abundantes precipitaciones en los meses de primavera y verano (Figura 3), altas temperaturas, sumado a la avanzada edad y escasa fertilización (80 kg N ha^{-1}) del cultivo en cuestión con frutos recién cuajados y en formación (momento clave de la infección ya que éstos son los más susceptibles).

Figura 3. Precipitación mensual expresada en milímetros. (Datos tomados en Establecimiento Ayuí S.A., a 50 km del lote experimental ubicado en Bella Vista, Corrientes).



También se puede observar en la Tabla 4 que todos los tratamientos con aplicación presentaron diferencias significativas con respecto al testigo. Estos no tuvieron diferencias estadísticas entre sí, con valores que oscilaron entre 11,2% y 26,2% para incidencia y 0,14 a 0,33 para severidad. Esto sugiere que el control químico de Mancha Negra permite obtener frutas de calidad, aumentando los ingresos de los productores e

inclusive ingresar en el mercado de exportación debido a que esta es una enfermedad cuarentenaria.

Tabla 4. Evaluación de incidencia y severidad en frutos de Naranja Valencia infectados por *Guignardia citricarpa* (Promedio de cuatro repeticiones).

Trat.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Mzo.	Incidencia (%)	Severidad
1	Test.	Test.	Test.	Test.	Test.	Test.	83,3 b	1,60 b
2	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	Flu + Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	22,5 a	0,25 a
3	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Flu + Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	15,0 a	0,19 a
4	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	13,1 a	0,14 a
5	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Flu + Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	Flu + Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	11,2 a	0,12 a
6	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Mef + Pyr 0,025%	O.Cu. 0,3%	Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	20,6 a	0,23 a
7	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	Mef + Pyr 0,025%	O.Cu. 0,3%	14,3 a	0,15 a
8	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Flu + Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	Mef + Pyr 0,025%	O.Cu. 0,3%	21,2 a	0,24 a
9	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Mef + Pyr 0,025%	O.Cu. 0,3%	Flu + Pyr 0,02%	O.Cu. 0,3%	14,3 a	0,15 a
10	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Azo + Flu 0,025%	O.Cu. 0,3%	Azo + Flu 0,025%	O.Cu. 0,3%	26,2 a	0,33 a
11	O.Cu. 0,3%	O.Cu. 0,3%	Azo + Teb 0,025%	O.Cu. 0,3%	Azo + Teb 0,025%	O.Cu. 0,3%	25,0 a	0,30 a
						C.V.	38,3	47

Referencias: Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

A pesar de no haberse encontrado diferencias significativas entre los tratamientos con aplicaciones, el de mayor control fue el Tratamiento 5 en el que se aplicó la mezcla de Fluxapyroxad más Pyraclostrobin (Priaxor) en dos oportunidades (noviembre y enero) y las demás aplicaciones con Oxidocloruro de cobre, con las cuales se logró reducir la incidencia de la enfermedad a 11,2% y la severidad a 0,12 valores más que aceptables

tal vez por la acción sistémica del Fluxapyroxad. Estos resultados son aún mejores que los obtenidos por Falco (2013), quien realizando el mismo tratamiento en iguales dosis logró una incidencia de 19,75% y una severidad de 0,2 (6). En segundo término podría destacarse el Tratamiento 4, el cual consistió en dos aplicaciones de Pyraclostrobin en diciembre y enero más cuatro aplicaciones de Oxiclورو de cobre en septiembre, octubre, diciembre y marzo logrando una incidencia y severidad de 13,1% y 0,14 respectivamente; estos valores también son considerados aceptables estadísticamente y demuestran el buen comportamiento del fungicida aplicándolo en estas combinaciones y en los meses mencionados, situación similar a la ocurrida en los ensayos de Zamer (2013) donde utilizó Pyraclostrobin y Cobre a igual dosis (14).

Los controles ejercidos por los Tratamientos 6 y 9 en donde se combinó la mezcla de Mefentrifluconazole y Pyraclostrobin con Pyraclostrobin (Comet) y Fluxapyroxad más Pyraclostrobin (Priaxor) en noviembre y enero respectivamente, no tuvieron diferencias estadísticas en incidencia y severidad, aunque el control del 6 fue algo superior, pudiendo deberse a la mayor movilidad del Priaxor.

Analizando los Tratamientos 7 y 8 se evidenció lo contrario a lo ya mencionado en el párrafo anterior. En relación a esto, se podría esperar una intervención más exitosa por parte del Tratamiento 8 con tan solo 21% de incidencia y 0,24 de severidad, posiblemente debido a un problema sanitario, tal vez gomosis o psorosis de la planta perteneciente a la repetición 1, que contribuyó a una mayor susceptibilidad a la enfermedad, incrementando el promedio de las cuatro repeticiones.

Evidentemente, en concordancia con estos valores, se alcanzaron muy buenos controles con todas las combinaciones de tratamientos realizadas en el ensayo, salvo el comportamiento de los Tratamientos 10, 11 y en menor medida el 2, que pueden considerarse apenas aceptables.

Conclusiones:

Conforme a los resultados obtenidos en el ensayo, se puede concluir que:

- Todos los tratamientos en los cuales se aplicaron fungicidas controlaron significativamente la mancha negra de los cítricos en frutos de naranjo dulce, con respecto al testigo, pero sin diferencias estadísticas entre sí.
- Se destacan los Tratamientos de Mezcla de Fluxapyroxad más Pyraclostrobin en noviembre y enero, y el de Pyraclostrobin en los meses mencionados ya que serían los de mayor control de la enfermedad, aunque sin diferencias significativas entre sí.
- Los controles ejercidos por los Tratamientos 10 y 11 se deberían considerar como apenas aceptables.

IV.-BIBLIOGRAFIA

- (1) Agostini, J. P., L.E., Haberle T.J., Kornowski, M.V. y Dumel, D.M. 2009. Control de la Mancha negra en limón Eureka. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Termas de Rio Hondo, Santiago del Estero.
- (2) Agustí, M. 2012. Citricultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 423p.
- (3) Canteros, B.I. 2009. Guía para la identificación y manejo de las enfermedades fúngicas y bacterianas en *Citrus*: 2009-2010. INTA – Centro Regional Corrientes. Pp. 63-64.
- (4) Carmona, M. y Sautua, F. 2010. Impacto de la nutrición y de fosfitos en el manejo de enfermedades en cultivos extensivos en la región pampeana. Simposio Fertilizar. Consultado 15/10/2017. <http://www.agroconsultasonline.com.ar//documento.html>
- (5) Chabbal, M., Beruzzi, S., Avanza, M., Yfran, M., Giménez, L. y Rodríguez, V. 2010. Comportamiento de una nueva Estrobilurina en el control de Mancha Negra en frutos de limón Eureka. XXIII Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE.
- (6) Falco, C. F. 2013. Comportamiento de nuevos fungicidas formulados con Carboxamidas y Pyraclostrobin en el control de Mancha Negra en *Citrus x sinensis var. Valencia Late*. Trabajo final de graduación para optar por el grado de Ingeniero Agrónomo, FCA-UNNE.
- (7) FEDERCITRUS (Federación Argentina del Citrus). Estadística. Consultado: 20/9/2017. <https://www.federcitrus.org/estadisticas/>
- (8) Kotzé, J.M. 1981. Epidemiología y control de la mancha negra de los cítricos en Sudáfrica. Enfermedades de las plantas. 65: 945-950.
- (9) Palacios, J. 2005. "Citricultura". Editorial Hemisferio Sur. Tucumán - Argentina. 518 p.
- (10) Rodríguez, D.S. 2012. Origen y desarrollo de los cítricos en Bella Vista, Corrientes. 1ra ed. Corrientes: Ediciones INTA, 2012. 51 p.
- (11) Rodríguez, V.A., Avanza, M.M., Mazza, S.M. y Giménez, L.I. 2010. Efecto del pyraclostrobin en el control de mancha negra de los cítricos. Summa Phytopathologica. 36: 334-337.

- (12) Spósito, M.B., Amorim, L., Belasque Junior, J., Bassanezi, R.B. y Aquino, R. 2004. Elaboración y validación de escala diagramática para la evaluación de la severidad de la mancha negra en frutos cítricos. *Fitopatología Brasileira* 29: 081-085.
- (13) Timmer, L. W., Garnsey, S. M. y Graham, J.H. 2002. *Plagas y Enfermedades de los cítricos*. The American Phytopathological Society. Mundi-Prensa, Madrid. 95 p.
- (14) Zamer, W.H. 2013. Estudio de un nuevo fungicida en el control de mancha negra de los cítricos. Trabajo final de graduación para optar por el grado de Ingeniero Agrónomo, FCA-UNNE.