



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD: TESINA

TEMA:

“Evaluación de un nuevo fungicida en el control de la Sarna de los cítrus *Elsinoë* sp. en frutos de Mandarino okitsu” .

AUTOR: Carballo, Mario Saúl

ASESOR: Ing. Agr. Víctor A. Rodríguez

TRIBUNAL: Ing.Agr. (Dra.) Cabrera, Graciela

Lic. (Dra.) Collavino, Mónica

Ing. Agr. Tarragó, José

Año: 2016

ÍNDICE

Resumen.....	3
Introducción y antecedentes.....	4
Materiales y métodos.....	8
Descripción de productos.....	10
Resultados y discusión.....	15
Conclusiones y agradecimientos.....	17
Anexo.....	18
Bibliografía.....	19

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó el comportamiento de un nuevo fungicida mezcla de triazoles y estrobilurina, para el control de la Sarna de los cítricos *Elsinoë* sp. en frutos de mandarino Okitsu, que se aplicó en diferentes proporciones de principio activo, dosis y secuencias, comparándolo con otros productos de uso corriente en la región citrícola del NEA.

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento del Sr. José Rangoni, en el departamento de Bella vista, provincia de Corrientes, Argentina. El suelo es rojo podzólico arenoso, la variedad comercial utilizada en la experiencia fue mandarino (*Citrus unshiu* Marcovitch) variedad Okitsu, injertadas sobre Trifolio (*Poncirus trifoliata*) con un marco de plantación de 6 metros por 3,5 metros, con densidad de 476 plantas por hectárea. La edad de la plantación es de 13 años.

El diseño experimental que se utilizó para obtener los datos correspondió a bloques completos al azar, compuestos de 6 tratamientos con 4 repeticiones cada uno. Cada parcela está constituida por tres plantas donde se tomó como planta útil la central.

Los resultados obtenidos, muestran que todos los tratamientos con aplicación evidencian un mejor comportamiento estadístico con respecto al testigo, logrando los mejores resultados en los tratamientos que involucran al pyraclostrobin en complemento con el oxiclورو de cobre y la mezcla de pyraclostrobin más carboxamida, también en complemento con el compuesto cúprico (Tratamientos 2 y 3 respectivamente).

Se concluye que todos los tratamientos con aplicación presentan diferencias estadísticas significativas en relación al testigo, resaltando que el nuevo fungicida evaluado no demuestra grandes diferencias con respecto a los productos utilizados corrientemente en explotaciones cítricas de la región del NEA y también que el oxiclورو de cobre aplicado como único tratamiento no controla de forma satisfactoria a *Elsinoë* sp. para el mercado de fruta fresca.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES:

Los cultivos cítricos se originaron de zonas tropicales y subtropicales de Asia y del Archipiélago Malayo y desde allí se extendieron a las diferentes regiones del mundo donde hoy en día se cultivan. Los cítricos también llamados agrios se cultivan desde épocas muy antiguas (más de 4000 años), debido a que sus frutas son consideradas de un alto valor nutritivo, todo esto como consecuencia de un equilibrado contenido en agua, azúcares, ácidos, sales minerales, fibras y vitaminas, siendo de gran importancia su elevado contenido de vitamina C (ácido ascórbico) (8).

De acuerdo a las últimas estimaciones del año 2014 la producción cítrica mundial ocuparía una superficie aproximada de 1.700.000 ha y una producción total de 88.111.000 tn siendo los principales países productores: China, Brasil, Estados Unidos, España, México (21).

La República Argentina contribuye con el 3,21 % de la producción mundial siendo el décimo productor de cítricos a este nivel, con una producción de 2.599.582 tn y una superficie que se estima en 130.816 ha. Estas explotaciones cítricas se llevan a cabo principalmente en las regiones: Noroeste argentino (NOA) que abarca las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, La Rioja, Santiago Del Estero y Catamarca, representando el 45,03% de la producción nacional. La otra región en importancia es el Nordeste Argentino (NEA) que incluye las provincias de Entre ríos, Corrientes, Misiones y también Buenos Aires, que representan el 53,84% de la producción nacional y en otras provincias representando solo el 1,13% (21).

En el año 2014 en nuestro país se produjeron alrededor de 1.022.276 tn de naranjas, 486.630 tn de mandarinas, 130.786 tn de pomelos, 953.890 tn de limones, siendo nuestro país el primer exportador mundial (21).

En el mismo año en la provincia de Corrientes, la superficie destinada a la producción cítrica fue de 19.974 ha con una producción de 600.000 tn (21).

A la vez la superficie implantada con citrus en la provincia se concentra en los departamentos de Bella Vista, a orillas del río Paraná y en el departamento de Monte Caseros, a orillas del río Uruguay, siendo de mayor importancia desde el punto de vista económico el primero. Entre estos dos departamentos agrupan al 88,1 % del total de los productores de la provincia, distribuyéndose el restante 11,9 % en los demás departamentos (9).

Con respecto a las características climáticas de la provincia de Corrientes, posee un clima subtropical sin estación seca, que se da como resultado de presentar temperaturas cálidas

en la mayor parte del año. Su régimen pluviométrico varía de los 1100 a 1900 mm anuales; la temperatura media anual de la provincia es de 16°C a 21°C. Estas condiciones climáticas favorecen la manifestación de los distintos problemas fitosanitarios que se presentan en los cultivos, (frecuentemente) todos los años (6).

Desde el punto de vista sanitario, los cítricos son afectados por numerosas plagas y enfermedades. Entre las plagas que tienen mayor incidencia en el cultivo podemos citar a: Mosca de los frutos (*Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata*), Cochinillas (*Aonidiella auranthii*, *Coccus hesperidum*, etc.), Ácaro del tostado (*Phyllocoptruta oleivora*), Ácaro de la lepra (*Brevipalpus* sp.), Minador de la hoja (*Phyllosnictis citrella*) y Trips (*Frankliniella* sp.). Con respecto a las enfermedades de mayor importancia, podemos nombrar a: Mancha negra (*Guignardia citricarpa*), Cancrosis (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) y Sarna (*Elsinoë* sp.) que son consideradas enfermedades del tipo cuarentenario. Todos estos agentes, afectan negativamente a los cítricos, causando principalmente disminuciones de los rendimientos y calidad de las frutas (5).

Entre las enfermedades nombradas anteriormente, una de las más graves es la Sarna, cuya influencia se centra en todas las zonas citrícolas del mundo que presentan climas cálidos y húmedos, solamente en aéreas desérticas no sufren sus efectos perjudiciales (11).

Esta enfermedad fue observada en la Argentina sobre naranjo dulce por Fawcett en 1915 en la provincia de Tucumán. En la actualidad se la puede encontrar en todas las zonas productoras citrícolas del país, que presenten las condiciones ambientales favorables para su desarrollo, como es el caso del Litoral, Tucumán, Salta y Jujuy (15).

La sarna del naranjo dulce ataca los tejidos tiernos de frutos de naranjo dulce y mandarinos, muy excepcionalmente puede manifestarse sobre hojas. Representa un problema serio en Sudamérica (Argentina, Brasil, Paraguay). A diferencia de la anterior la sarna de naranjo agrio se manifiesta sobre tejidos tiernos de hojas, ramas y frutos pequeños (11).

El agente causal de esta enfermedad se disemina por medio de conidios, que se encuentran en el interior de acérvulas, y germinan en pocas horas en un ambiente de elevada humedad y temperaturas entre 22°C y 33°C. Estas unidades reproductivas de distribuyen a todos los tejidos tiernos de la planta gracias a la ayuda del viento y la lluvia que los transportan con facilidad. Estas estructuras propagativas pueden permanecer en hojas maduras, como en ramas y hasta en frutos. Al llegar a la próxima floración y cuaje, con la presencia de las primeras precipitaciones primaverales y altas temperaturas los conidios inician una nueva infestación, necesitando mantenerse sobre el tejido como

mínimo entre 5-6 horas en una película fina de humedad. El hongo penetra siempre en los tejidos tiernos, especialmente en las frutas recién cuajadas. Cuando éstas toman el tamaño de aceituna, sus tejidos adquieren resistencia y por lo tanto el hongo no puede infectar (11).

En los ataques manifiestos en hojas tiernas, los síntomas se presentan como pústulas corchosas, sobresalientes, tomando un color marrón-anaranjado, que terminan deformando el órgano vegetal. Estos síntomas pueden presentarse tanto en el haz como en el envés, pero con la particularidad de que si se observa en detalle una pústula se notaría que del lado opuesto, encontraremos una concavidad, que es lo que diferencia a la sarna de la cancrrosis, donde la pústula se encontrará en ambas caras de la hoja (11).

Para el control de esta enfermedad, son efectivos los fungicidas sistémicos como: Carbendazim, estrobilurinas o benomil en complemento con productos de contacto como el cobre. Los fungicidas cúpricos actúan generalmente como protectores, por tal motivo adquieren mayor efectividad al ser utilizados en post-floración. En aquellas variedades muy susceptibles como los mandarinos del grupo de las satsumas, se hace necesario comenzar con las aplicaciones en pre-floración con la premisa de reducir la cantidad de inóculo presente en las hojas infectadas. Luego se realizan dos aplicaciones más, durante la caída de pétalos y 20 días después (19).

Con relación a las estrobilurinas, actualmente éstas representan una de las herramientas más eficientes en el combate de las enfermedades fúngicas. Se trata de un metabolito secundario antimicótico del hongo *strobilurus tenecellus*, que se desarrolla en las piñas (estróbilo) del *Pinus silvestris* (15).

Rodríguez et al. (2002), en ensayos llevados a cabo sobre mandarino okitsu y clemenules, llegaron a la conclusión de que una sola aplicación de pyraclostrobin por campaña era insuficiente y que se puede lograr un elevado control de la sarna de los cítricos con dos aplicaciones de pyraclostrobin en plena y post floración, o también tres aplicaciones de mancozeb en pre, plena y post floración (16).

En Santa Rosa, Corrientes, Sáez (2004) observó el buen comportamiento de un fungicida, de isómeros de Estrobilurinas (50%) en el control de sarna en Okitsu y Clemenules con resultados muy satisfactorios, obteniendo un 97 % de fruta libre de síntomas (17).

En el año 2010, en su tesina Pellenc evaluó el efecto de un nuevo fungicida del grupo de las carboxamidas obteniéndose muy buenos resultados en el control de la enfermedad, logrando una incidencia de 5 % y severidad de 0,05 respectivamente (12).

En el año 2012 Penzo en su trabajo final de graduación, evaluó el comportamiento de mezclas de productos a base de (Anilida + Pyraclostrobin) lográndose una alta eficiencia en el control de la sarna sobre mandarino okitsu, consiguiendo valores de incidencia de 11 % y severidad de 0,11 respectivamente, efectuándose los tratamientos en prefloración y plena floración, en complemento con otro fungicida de uso común como lo es el cobre. La experiencia se llevó a cabo en los departamentos de Bella vista y Concepción, provincia de Corrientes (13).

Otra herramienta también sugerida para el control de la sarna de los cítricos (*Elsinoë* sp.) es la utilización de especies y variedades resistentes. También se aconsejan labores culturales como la poda sobre todo a fines del invierno, con la finalidad de lograr una mejor aireación de la planta y en consecuencia reducir los periodos de agua libre sobre hojas o frutos y obtener como resultado la reducción de la fuente de inóculo. Tratar de no aplicar fertilizantes nitrogenados en demasía ya que esto ocasionará excesivas brotaciones y por consiguiente mayor cantidad de tejido susceptible al ataque del patógeno (8).

OBJETIVO:

Evaluar el comportamiento de un nuevo fungicida mezcla de triazoles y estrobilurina, para el control de la Sarna de los cítricos *Elsinoë* sp. en frutos de mandarino Okitsu, que se aplicó en diferentes proporciones de principio activo, dosis y secuencias, comparándolo con otros productos de uso corriente en la región citrícola del NEA.

MATERIALES Y METODOS:

Lugar de ensayo: Establecimiento citrícola perteneciente al señor José Rangoni.

Localidad: Bella vista. Departamento: Bella vista. Provincia: Corrientes.

Especie hospedante: Mandarino OKITSU. *Citrus unshiu* Marcovitch

Porta injerto: *Poncirus trifoliata*

Densidad de plantación: 476 pl/ha.

Marco de plantación: 6m x 3,5m

Edad de las plantas: 13 años de implantadas

Cortinas rompe vientos: *Eucaliptus* sp.

Diseño experimental:

Bloques completos al azar.

Parcela experimental: 3 plantas tomándose como planta útil la central.

Tratamientos: seis (6)

Repeticiones: Cuatro (4)

Agente causal: *Elsinoë* sp.

Pulverizadora: Moto mochila atomizador de espalda.

TRATAMIENTOS Y MOMENTOS DE APLICACIONES:

Tabla 1. Tratamientos, productos, dosis y momentos de aplicación para el ensayo.

Trat.	Agosto	Septiembre(Prefloración)	Octubre(Plena floración)	Noviembre(Post floración)
1 (testigo)	-	-	-	-
2	Oxic.cobre 0,3%	Pyraclostrobin (Estrobilurina) 0,02%	Pyraclostrobin (Estrobilurina) 0,02%	Oxic.cobre 0,3%
3	Oxic.cobre 0,3%	(Pyraclostrobin+Carboxamida) 0,02%	(Pyraclostrobin+Carboxamida) 0,02%	Oxic.cobre 0,3%
4	Oxic.cobre 0,3%	(Pyraclostrobin+Triazol) 0,0125%	(Pyraclostrobin+Triazol) 0,0125%	Oxic.cobre 0,3%
5	Oxic.cobre 0,3%	(Pyraclostrobin+Triazol) 0,0312%	(Pyraclostrobin+Triazol) 0,0312%	Oxic.cobre 0,3%
6	Oxic.cobre 0,3%	Oxicloruro de cobre 0,3%	Oxicloruro de cobre 0,3%	Oxic.cobre 0,3%

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

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS UTILIZADOS:

Datos extraídos de la guía de productos fitosanitarios para la República Argentina (CASAFA, 2009) (3).

(Estrobilurina + Carboxamida)

- Compuesto: 167 g/l de Carboxamida, 333 g/l Pyraclostrobin.
- Formulación: Concentrado emulsionable (CE)
- Distribución: Sistémico y translaminar.
- Estrobilurina (modo de acción): Inhibe la respiración mitocondrial como resultado de un bloqueo de transporte de electrones de la ubihidroquinona hacia el citocromo c, lo cual trae como consecuencia una reducción, de energía en forma de ATP, la cual es la base de todos los procesos dentro del hongo.
- Carboxamida (modo de acción): Bloquea la cadena respiratoria del hongo desde el nivel celular gracias a su enlace pirazol que inhibe la succinato deshidrogenasa o SDH del complejo 2 alterando el funcionamiento respiratorio y el desarrollo del hongo.
- Dosis a aplicar: 0,02 %.

(Estrobilurina + Triazol)

- Compuesto: 167 g/l de Triazol, 333 g/l Pyraclostrobin.
- Formulación: Concentrado emulsionable (CE)
- Distribución: Sistémico y translaminar.
- Estrobilurina (modo de acción): Inhibe la respiración mitocondrial como resultado de un bloqueo de transporte de electrones de la ubihidroquinona hacia el citocromo c, lo cual trae como consecuencia una reducción, de energía en forma de ATP, la cual es la base de todos los procesos dentro del hongo.
- Triazol (modo de acción): Inhibe la síntesis del ergosterol (principal componente de la membrana celular) mediante el bloqueo de la enzima C14 demetilasa del hongo, afectando la estabilidad física de la membrana y la capacidad específica para fijar enzimas.
- Dosis a aplicar: Baja dosis 0,0125 % y alta dosis 0,0312 %.

- **Estrobilurina:**

- Compuesto: Pyraclostrobin al 25 %
- Formulación: Concentrado emulsionable (CE).
- Distribución: Mesostémico.
- Modo de acción: Inhibe la respiración mitocondrial como resultado de un bloqueo de transporte de electrones de la ubihidroquinona hacia el citocromo c, lo cual trae como consecuencia una reducción, de energía en forma de ATP, la cual es la base de todos los procesos dentro del hongo.
- Dosis a aplicar: 0,02 %.

Oxicloruro de Cobre:

- Composición: Oxicloruro de cobre (84% cobre metálico).
- Formulación: Polvo mojable.
- Distribución: De contacto.
- Modo de acción: Preventivo. El ion cúprico reacciona con las enzimas del patógeno, provocando la desnaturalización de las proteínas del hongo.
- Dosis a aplicar: 0,3 %.

Aceite mineral:

- Composición: Hidrocarburo.
- Formulación: Aceite emulsionable refinado de verano.
- Uso: Como coadyuvante, además ejerce un efecto potenciador del fungicida.
- Dosis a aplicar: 0,2 %.

APLICACIONES REALIZADAS:

Tabla 2. Fechas de aplicaciones, horas, condiciones ambientales, estado fisiológico, etc.

	1° Aplicación	2° Aplicación	3° Aplicación	4° Aplicación
Fechas	01/09/2015	25/09/2015	15/10/2015	18/11/2015
Horas	15:30 hs	14:00 hs	15:30 hs	11:00 hs
Pulverizadora	Moto mochila de espalda			
T° y H° (atmosférica)	21°C y 55% H°	23°C y 75% H°	26°C y 70% H°	26°C y 60% H°
Volumen por planta	2,0 L	2,3L	2,0 L	2,25 L
Estados fisiológicos	98% pimpollos florales y 2% flores abiertas	30% flores y 70% de frutos con pétalos caídos	100% de frutos, diámetro 0,5 a 1,0 cm	Tamaño de fruto 2,5 a 3,0 cm
Observaciones	100 % de los tratamientos realizados con Ox. Cobre 0,3% y aceite 0,2%		Precipitación pluvial de 5mm caídos durante la noche	Precipitación pluvial de 27 mm caídos entre 19 y 20 de noviembre



Figura 1: Realización de pulverizaciones en el establecimiento del Sr. José Rangoni S.A Bella Vista (Corrientes).

METODOLOGIA DE EVALUACION:

La evaluación de los ensayos se realizó sobre 10 frutos situados en cada punto cardinal de las plantas en estudio (parcelas experimentales), de manera que se evaluaron 40 frutos por cada una de ellas. Se determinó incidencia (con qué frecuencia aparecen los síntomas) expresándose en porcentaje e índice de severidad, se utilizó la escala diagramática de Mazza_ Rodríguez (7) (12) (14) elaborada a partir de la escala desarrollada por Spósito et al. (2004) (20).

Grado 0: Sin daños.

Grado 1: 1 a 15 % de superficie de frutas con síntomas.

Grado 2: 16 a 30 % de superficie de frutas con síntomas.

Grado 3: 31 a 45 % de superficie de frutas con síntomas.

Grado 4: + de 45 % de superficie de frutas con síntomas.

Escala de Spósito	Escala de Mazza_ Rodríguez
	Grado 0.....Sin síntomas
0,5 % a 5 %	Grado 1..... Hasta 15 % (Síntomas)
5 % a 11,5 %	Grado 2.....16 a 30 % (“)
11,5 % a 22,5 %	Grado 3.....31 a 45 % (“)
21,5 % a 49 %	Grado 4..... +45 % (“)



Figura 2: Escala diagramática desarrollada por Spósito et al. (2004) (20). Utilizada como referencia para la elaboración de la escala de Mazza_ Rodríguez (7) (12) (14).

Incidencia: Porcentaje de frutos con síntomas

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



Figura 3: Escala de evaluación de síntomas de sarna de los cítricos (*Elsinoë* sp.) en frutos de mandarino Var. Okitsu. De izquierda a derecha: Grado 0, Grado1, Grado 2, Grado 3, Grado 4. (Escala modificada por Mazza_ Rodríguez) (7)(12)(14).

Con los datos obtenidos se obtuvo el índice de severidad mediante el empleo de la siguiente fórmula (1):

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

40

IS: Índice de severidad.

N: Número de frutos evaluados.

G: Grado de escala.

Evaluación:

La evaluación se llevó a cabo el día 27 de enero de 2016 (precosecha) y con los resultados obtenidos, se efectuó el análisis de varianza (ANOVA) y test de Duncan, mediante el software estadístico infostat (Di Rienzo et al., 2009) (4).

RESULTADOS Y DISCUSION:

Tabla 3. Evaluación de incidencia y severidad en frutos infectados por *Elsinoë* sp. (Promedio de 4 repeticiones). Establecimiento José Rangoni S.A. Bella Vista. Test de Duncan. Nivel 0,05.

Trat.	Agosto	Botón floral	Plena floración	Post floración	Incidencia	Severidad
1 (Testigo)	-	-	-	-	83,3 c	2,00 b
2	Oxic. Cobre 0,3%	Pyraclostrobin 0,02 %	Pyraclostrobin 0,02 %	Oxic. Cobre 0,3%	27,9 a	0,33 a
3	Oxic.Cobre 0,3%	(Pyraclostrobin + Carboxamida) 0,02%	(Pyraclostrobin + Carboxamida) 0,02%	Oxic. Cobre 0,3%	25,8 a	0,27 a
4	Oxic. Cobre 0,3%	(Pyraclostrobin + Triazol) 0,0125 %	(Pyraclostrobin + Triazol) 0,0125 %	Oxic. Cobre 0,3%	30,4 a	0,36 a
5	Oxic. Cobre 0,3%	(Pyraclostrobin + Triazol) 0,0312 %	(Pyraclostrobin + Triazol) 0,0312 %	Oxic. Cobre 0,3%	33,1 a	0,40 a
6	Oxic. Cobre 0,3%	Oxic. Cobre 0,3%	Oxic. Cobre 0,3%	Oxic. Cobre 0,3%	45,7 b	0,55 a
	C.V.				14,0	31,5

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

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas (Test de Duncan 0,05.).

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación (Tabla n° 3), se observó que el tratamiento testigo presentó una incidencia del 83,3 % y una severidad de 2,00. De esto se puede deducir que el ensayo se realizó en un lote de alta infestación de *Elsinoë* sp. además de sumar a esto la alta susceptibilidad de la especie y variedad cítrica en cuestión a dicho patógeno y de las excesivas precipitaciones producidas sobre todo durante el mes de agosto incrementándose hacia octubre y noviembre, lo que también favoreció la manifestación de la enfermedad (Anexo).

También se puede apreciar en la tabla 3 que todos los tratamientos con aplicación tuvieron un mejor comportamiento estadístico con respecto al testigo tanto en incidencia como en severidad.

En Incidencia los tratamientos 2, 3, 4 y 5, con valores que variaron entre 25,8 y 33,1, no se diferenciaron entre sí, pero sí lo hicieron significativamente del tratamiento 6 (45,7).

Con respecto a la severidad todos aquellos tratamientos que recibieron aplicaciones muestran diferencias estadísticas significativas en relación al testigo, pero sin hacerlo entre sí, con valores que oscilaron entre 0,27 y 0,55 para el tratamiento 3 y 6 respectivamente.

Los tratamientos que ejercieron mayor control desde el punto de vista agronómico fueron el 3 y el 2, aunque estas diferencias no hayan sido significativas con los tratamientos 4 y 5, es decir que los tratamientos en los que se utilizó la mezcla de Carboxamida (33,3%) y Pyraclostrobin (66,6%) en la dosis 0,02 %, como así también las aplicaciones de Pyraclostrobin en la dosis de 0,02 %, arrojaron el mayor porcentaje de frutas libre de sarna, algo semejante a los resultados obtenidos por Sanchez y Pellenc en el año 2007 y 2010 respectivamente, quienes encontraron excelentes resultados con estos mismos productos (12)(18).

Analizando los resultados obtenidos de los tratamientos 4 y 5, en los que se aplicó Pyraclostrobin (66,6%) y Triazol (33,3%), se puede observar que hubo una ligera tendencia a disminuir el porcentaje de frutas libre de sarna a medida que aumentamos la dosis, esto podría deberse a un efecto de fitotoxicidad generado por el aumento de la concentración del producto en cuestión, interfiriendo en la translocación del mismo en la planta, ocurriendo algo parecido a lo obtenido por Penzo en el año 2012, en cuyo caso la mezcla fungicida consistía en (Pyraclostrobin + Anilida) cuyas dosis eran de 0,015 % y 0,03 % respectivamente. Algo análogo informó Carmona quien trabajando en enfermedades fúngicas en el cultivo de soja, observó síntomas de fitotoxicidad en el cultivo, causado por la aplicación de diversos fungicidas, en especial Triazoles, atribuyéndose esto principalmente a períodos de estrés hídrico, como térmico entre otras condiciones ambientales adversas atravesadas por las plantas (2)(13).

En el análisis del tratamiento 6 donde se aplicó únicamente Oxidloruro de cobre se puede observar que presenta diferencias estadísticas significativas con el testigo tanto en incidencia como en severidad, pero no sucede lo mismo con los demás tratamientos con aplicación donde solo se diferencia significativamente en incidencia, no así en severidad, por lo tanto se puede indicar que el compuesto cúprico no es suficiente para el control de la enfermedad. Producto que como también lo demostró Montangie et al. (2005) es de baja eficiencia en el control de la sarna (10).

CONCLUSIONES:

De acuerdo con los resultados obtenidos en la experiencia y los análisis realizados correspondientemente, se puede concluir que:

- 1) En relación a la disminución de la incidencia y severidad, todos los tratamientos con aplicación superaron en forma significativa al testigo.
- 2) Con los fungicidas mezcla a base de Pyraclostrobin, Carboxamida y Triazoles (tratamientos 3, 4 y 5) respectivamente no presentaron diferencias significativas con tratamientos de uso corriente en explotaciones cítricas de la región como lo son el pyraclostrobin en complemento con el cobre.
- 3) El oxiclورو de cobre como único tratamiento no llega a cumplir los requisitos necesarios para controlar en forma satisfactoria a *Elsinoë sp.* para la comercialización de fruta fresca en mandarino Okitsu.

AGRADECIMIENTOS:

Al establecimiento citrícola perteneciente al señor José Rangoni por ceder sus lotes comerciales para realizar el ensayo.

Al Ing. Agr. Víctor Rodríguez por su asesoramiento en la realización de la experiencia.

A toda mi familia por haberme dado el apoyo constante durante toda mi vida universitaria.

ANEXO.

Tabla n° 4: Precipitaciones producidas durante el ensayo. (Datos tomados en INTA Bella Vista, 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

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Campbell C. Lee. & Laurence V. Madden. "Introduction to plant Epidemiology" .1990. Ed. John Wiley & Sons. New York.
- 2-Carmona, M. Importancia de las enfermedades de fin de ciclo: su relación con la ecofisiología y el uso estratégico de fungicidas en el cultivo de soja. In: Workshop de enfermedades de hoja, tallo y raíz en Mercosoja 2006, 3er Congreso de Soja del Mercosur, 2006, Rosario. Actas. Rosario: ACSOJA, 2006.
- 3-CASAFE. Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina. TOMO III. Insecticidas, Fungicidas, Productos varios y Fertilizantes. 2009.
- 4-Di Rienzo JA, Balzarini M, Gonzalez L, Casanoves F, Tablada M, Robledo CW, 2009. InfoStat. Versión estudiantil. <http://www.infostat.com.ar>.
- 5-Gascon Beski, J. (2012). Control de Lepra explosiva de los cítricos.
- 6-Gobierno de la provincia de corrientes, clima y meteorología (www.mineria.gob.ar/estudios/irn/corrientes/corrientes-clima.ASP).
- 7-Haberle Scofano, Carlos Federico. 2011. "Control de la sarna de los cítricos mediante aplicación de Pyraclostrobin solo y con mezclas con un fungicida del grupo de las Carboxamidas." Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes- Argentina.
- 8-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). INTA_manual de citricultura. (1996).
- 9-Molina, N. 2009. Los empaques cítricos de Corrientes. Procesos, empleo y distribución. Serie Técnica 34 INTAEEABella Vista.
- 10-Montangie, L. G., Mika, R., Garran S. M., Robles, A. Control químico de la sarna de los cítricos (*Elsinoe* spp.) en naranja Valencia Late (*Citrus sinensis* (L) Osbeck) en la región de Concordia. Entre Ríos. 2005.
- 11-Palacios J., 2005. "Citricultura". Editorial Hemisferio Sur. Tucumán – Argentina.
- 12-Pellenc, Diego Mauro. 2010. "Efecto de un nuevo fungicida del grupo de las Carboxamidas aplicados solo y en mezcla con Pyraclostrobin en el control de sarna de los citrus." Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes- Argentina.

- 13-Penzo, Martin Antonio. 2012. "Comportamiento de productos mezclas (Anilida +Pyraclostrobin) en el control de sarna en mandarina Okitsu." Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes- Argentina.
- 14-Pérez, Marcelo Alejandro. 2011. "Efecto de un nuevo fungicida del grupo de las estrobilurinas en el control de la sarna de los cítricos." Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes- Argentina.
- 15-Rodríguez V.A., Sáez, S.T., Bertuzzi, S.M., Schroeder, J.A., Schroeder, M.A. 2005. "Control de Sarna en frutos de mandarina Okitsu y Clemenule". Comunicaciones científicas y tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de ciencias agrarias (UNNE). Corrientes-Argentina.
- 16-Rodriguez, V.A. Mazza, S.M. 2002. Nueva Estrobilurina como alternativa para el control de sarna en frutos de mandarinos Clemenules. XIII Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas. Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. Corrientes-Argentina.
- 17-Sáez, Tomás Sebastián. 2004. "Determinación del comportamiento del fungicida isómero del grupo de las estrobilurinas en el control de sarna en frutos de mandarinos Clemenules y Okitsu". Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes- Argentina.
- 18-Sánchez, Daniel. 2007. "Efecto de un nuevo principio activo (Tiazolo Pyrimidina) en el control de sarna de los citrus". Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes-Argentina.
- 19-Sozzi, G.O. 2007. "Árboles frutales". Editorial Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. Bs. As.- Argentina.
- 20-Spósito, M. B.; Amorim, L.; Belasque Junior, J.; Bassanezi, R. B.; Aquino, R. de. 2004. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da severidade da mancha preta em frutos cítricos. Fitopatologia Brasileira.29:081-085. 2004.
- 21-www.federcitrus.org (Federación Argentina del Citrus). 2015.