



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Modalidad Tesina

Título:

*“Determinación de la incidencia de un nuevo adherente
orgánico en el control de sarna y productividad de plantas de
limón Eureka”*

Alumno: *Torrez, Mauricio Alejandro*

Asesor: *Ing. Agr. Rodríguez, Víctor Antonio*

Año: 2020

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	4
MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
TRATAMIENTOS Y MOMENTOS DE APLICACIONES.....	9
APLICACIONES REALIZADAS.....	10
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIÓN.....	22
BIBLIOGRAFÍA.....	23

RESUMEN:

En el presente trabajo, se realizaron dos experiencias en las que se evaluó el comportamiento de un adherente orgánico (A.O.) en diferentes dosis, aplicado junto a tratamientos fúngicos utilizados normalmente por el productor, para determinar su incidencia en el control de sarna de los cítricos en frutos y en la productividad de plantas limón, comparándolo con el aceite mineral utilizado en la región.

Un ensayo se llevó a cabo en el establecimiento perteneciente al señor Juan Karlen (E1) Y el otro al Sr. Vittarello (E2), ambos ubicados en el departamento de Bella Vista, provincia de Corrientes. La variedad de Limón (*Citrus limón*) utilizada fue Eureka, injertada sobre lima Rangpur (*Citrus limonia* Osb.) con un marco de plantación de 6 metros por 3,5 metros y una densidad de 476 plantas por hectáreas.

El diseño experimental usado en el trabajo fue Bloques completos al azar, con 4 (cuatro) repeticiones y 3 (tres) plantas como parcela experimental, tomándose como planta útil la central.

Se estudió el comportamiento de 7 tratamientos; T1, Testigo sin aplicaciones; T2, Comet en Septiembre y Octubre y Oxido Cuproso en Agosto y Noviembre, todas las aplicaciones con Aceite mineral; T3, igual al anterior con Priaxor en lugar de Comet; T4, Comet más A.O. al 0,05%; T5, Priaxor más A.O. al 0,05%; T6, Comet más A.O. al 0,1% y T7, Priaxor más A.O. al 0,1%.

En control de la enfermedad, en ambos ensayos, todos los tratamientos con aplicaciones superaron a los testigos, y se puede destacar Priaxor más Elenquo 0,1% con Incidencias de 5 y 2,5% y muy bajas Severidad 0,05 y 0,02 respectivamente.

En lo referente a rendimientos, el tratamiento de mejor comportamiento estadístico fue el 5, único que superó con diferencias estadísticas significativas al testigo E1, aunque en E2 no alcanzó a diferenciarse de los demás con aplicaciones.

En calidad de frutas, en Diámetro y Peso de frutos, se destacaron en E1 y E2, los tratamientos con Comet más Elenquo 0,05% superiores significativamente a los testigos, pero sin diferencias estadísticas con los demás tratamientos; en las otras variables estudiadas no se determinaron diferencias significativas entre sí.

INTRODUCCION Y ANTEDECENTES:

A nivel mundial los cítricos son los frutales de mayor producción y comercialización, con cerca de 101.066.000 toneladas de producción, registradas en 2018. Las naranjas representan el 53.44 % de la producción total mundial; luego las mandarinas con el 31.15 %, en tercer y cuarto lugar los limones (8.72 %) y los pomelos (6.69%). Los principales países en producción estimada de frutas cítricas frescas en el periodo de los años 2016/2017 fueron China (32.200.000 Tn), Brasil (20.400.000 Tn) y México (7.584.000 Tn). (Federcitrus, 2018)

Actualmente la argentina se encuentra en el octavo lugar a nivel mundial en lo que, a producción de fruta fresca, con un volumen total de 3.273.000 Tn, de las cuales 1.676.000 Tn es de limón, 459.000 Tn de mandarina, 1.025.000 Tn de naranja y 112.000 Tn de pomelo. La superficie total plantada con frutales cítricos comprende unas 135.501 hectáreas. Del total de la producción de limón, el 67,23% se destinan a la industria; 7,22% al consumo interno y 14,36% al mercado de exportación en fresco, con una merma de 10,99%. Las áreas de producción se dividen en dos regiones importantes de producción, el NOA (Noroeste Argentino) con un 62% y el NEA (Noreste Argentino) con 38%. (Federcitrus, 2018)

La provincia de Corrientes, por su parte, cuenta con unas 25.508 hectáreas de superficie implantada y una producción de 556.833 Tn de frutas, que se desarrollan espacialmente en 2 regiones, con 1.620 quintas. Estas regiones son Paraná-Centro constituida por los departamentos de Bella Vista, Concepción, Saladas, San Roque, San Miguel, Lavalle, Goya, Ituzaingó, Mburucuyá, Empedrado y Esquina que concentra el 29% de la superficie; y la región Río Uruguay integrada por los departamentos de Monte Caseros, Curuzú Cuatiá, Paso de los Libres y San Martín que concentra el 71%. En la provincia de corrientes en los departamentos de Monte Caseros y Bella Vista, se concentran el 86% de la superficie productiva citrícola provincial, la región Paraná-Centro cuenta con el 89% de limón. (Federcitrus, 2018)

Entre las enfermedades que afectan a los frutos de limón una de la más problemáticas que se encuentran presentes en la zona citrícola argentina es la sarna, que afecta en forma significativa la variedad de limoneros, particularmente sensible a este patógeno. (Canteros, B. I., 1993)

Existen tres tipos conocidos de sarna, cada uno de los cuales causado por una especie de hongo diferente. La sarna del agrio es causada por *Elsinoe fawcetti* y es la que se encuentra en nuestro país, infectando principalmente plantines de limonero

rugoso en almácigos. La sarna del dulce, causada por *Elsinoe australis*, infecta principalmente los naranjos dulces y mandarinos y ha sido encontrada en Sudamérica (aun no reportada en Argentina). La sarna Tryon es causada por *Sphaceloma fawcetti* var. *Scabiosa* y ha sido identificada en limoneros en Australia. (Fabiani, A.; Mika, R.; Larocca, L. y Anderson, C., 1996 y Candás, L., 2018)

Las regiones favorables para el ataque de esta enfermedad son las tropicales y subtropicales, con características de climas húmedos, intensos rocíos y lluvias abundantes sobre todo si coincide con el periodo de cuaje de las frutas. Las condiciones climáticas predisponentes al desarrollo de la enfermedad son: temperaturas de 21 a 29°C y un periodo de humedad sobre órganos susceptibles de 5 a 6 horas. Cuando estos factores coinciden se produce la infección de la sarna, y a los 6 a 7 días se empezarán a observar los síntomas. (Valsangiacomo, F. J. y Gouin, L. H., 1983)

Esta enfermedad ataca diferentes órganos de la planta, por un lado a las hojas donde la primera infección ocurre en las hojas tiernas y los síntomas característicos en los que se evidencian protuberancias circulares minúsculas, generalmente sobre el lado superior de la lámina, y una depresión en el lado opuesto de la misma. En este estado de desarrollo de la hoja, la enfermedad ocasiona una deformación evidente de la misma. Con la expansión de la hoja, las lesiones se vuelven más conspicuas, formando sobrecrecimientos cónicos con la correspondiente depresión en la cara inferior de la lámina. En el fruto cuando la infección se produce en el primer mes luego del cuaje del fruto, las lesiones causan deformaciones conspicuas de forma cónica, en la superficie del mismo. A medida que se desarrolla el fruto, la enfermedad causa pequeñas pústulas individuales circulares, o a manera de manchones, por la confluencia de muchos lugares de infección. Con el aumento de tamaño del fruto, los manchones se resquebrajan en pequeñas placas poligonales que le imparten a la cáscara del fruto una textura parecida a aquélla, producida por el viento, los trips o la melanosis. Los frutos muy afectados pueden caer al poco tiempo de haber sido infectados, mientras que los restantes quedan con la cicatriz y deformados a un grado tal, que pueden desmerecer notablemente la calidad para el mercado de fruta fresca. (Fabiani, A.; Mika, R.; Larocca, L. y Anderson, C., 1996 y Luppiz, V. J., 2004)

Según el tipo de sarna, los síntomas y los órganos de la planta afectados presentan algunas variaciones. (Fabiani, A.; Mika, R.; Larocca, L. y Anderson, C., 1996)

Para realizar un buen control de la enfermedad se debe tener en cuenta el ciclo del hongo, el ciclo del cultivo y las condiciones climáticas, además el modo de acción de los fungicidas disponibles. (Fabiani, A.; Mika, R.; Larocca, L. y Anderson, C., 1996)

En un trabajo realizado por Sáez en Santa Rosa (Corrientes) sobre lotes de mandarina Okitsu y Clemenules, se logró un control satisfactorio al aplicar trifloxistrobin en pre y postfloración. (Sáez, T. S., 2004)

También Rodríguez en el departamento de Concepción (Corrientes), trabajó con trifloxistrobin en pre y post floración, más mancozeb en plena floración, obteniendo buenos resultados. (Rodríguez, V. A.; Sáez, S. T.; Bertuzzi, S. M.; Schroeder, J. A. y Schroeder, M. A., 2005)

Carballo en el departamento de Bella Vista (Corrientes) consiguió controles satisfactorios con tratamientos en pre y plena floración con productos a base de pyraclostrobin, pyraclostrobin + triazol y pyraclostrobin + carboxamida, sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. (Carballo, M. S., 2016)

OBJETIVO:

Evaluar la incidencia de diferentes dosis de un aceite orgánico y su comparación con el aceite mineral utilizado en la región, aplicados junto a tratamientos fúngicos utilizados normalmente por el productor, en el control de sarna de los cítricos y en los rendimientos cuali - cuantitativos de plantas de limón.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El ensayo se llevó adelante en el Establecimiento citrícola perteneciente al señor Karlen, Juan, Departamento de Bella Vista, Corrientes. El material de estudio es plantas de Limón *Citrus limón* cv. Eureka, injertada sobre lima Rangpur, *Citrus limonia* Osb. El lote fue implantado en 2012 y tienen una densidad de plantación de 476 plantas hectárea en un marco de 6 m entre lineos y 3,5 m entre plantas.

El diseño experimental se realizó en Bloques completos al azar, con 4 (cuatro) bloques y 3 (tres) plantas como parcela experimental, tomándose como planta útil la central. Los tratamientos están descriptos en la Tabla uno.

PRODUCTOS UTILIZADOS:

OXIDO CUPROSO:

Principio activo: Oxido cuproso.

Clasificación química: Fungicida inorgánico, cúprico.

Formulación: Polvo mojable.

Distribución: De contacto.

Modo de Acción: fungicida cúprico de acción preventiva. El óxido cuproso 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 (Xemium) 16,7% + Pyraclostrobin 33,3%.

Formulación: concentrado emulsionable (CE).

Distribución: sistémico y translaminar.

Modo de acción: preventivo y curativo.

ELENQUO:

Composición: carbono orgánico, potasio, nitrógeno, boro, silicio y otras sustancias orgánicas solubles en agua, como taninos, flavonoides, ligninas, aminoácidos y azúcares naturales contenidos en el citoplasma de las células del Quillay (Quillaja saponaria). El mismo puede promover la nutrición, desarrollo vegetativo, reproductivo y radicular de las plantas donde se aplica.

Tabla 1. Clasificación de los diferentes principios activos usados según la FRAC Code List 2020. (FRAC Code List, 2020)

Modo de acción	Sitio de acción y código	Nombre del grupo	Grupo químico	Principios activos	Códigos	Riesgo de resistencia según la FRAC
C (respiración)	C3 Complejo III citocromo bc1 (ubiquinona oxidasa) y Qol site (citocromo b)	Qol (inhibidores de la quinona externa)	Metoxi-carbamato	Pyraclostrobin	11	Alto

C (respiración)	C2 (succinato deshidrogenasa)	SDHI (inhibidores de la succinato deshidrogenasa)	Pyrazol-carboxamida	Fluxapyroxad	7	Medio a alto
M (químicos con actividad multi sitio)	Actividad multi sitio de contacto	Inorgánico	Inorgánico	Oxido cuproso	M 01	Bajo
NC (desconocido)	Desconocido	Diverso	Diverso	Aceite mineral	CN	Resistencia desconocida
NC (desconocido)	Desconocido	Diverso	Diverso	Aceite orgánico	CN	Resistencia desconocida

TRATAMIENTOS Y MOMENTOS DE APLICACIONES:

En la Tabla 2 se describen los tratamientos con sus momentos de aplicación.

Tabla 2. Tratamientos, momentos y productos, dosis de aplicación para el ensayo.

Tratamientos	MOMENTOS			
	Agosto	Septiembre (Prefloración)	Octubre (Plena floración)	Noviembre (Post floración)
1 (testigo)	-	-	-	-
2	Oxido cuproso 0,15%	Comet (pyraclostrobin 25%) 0,02%+ Aceite 0,2%	Comet (pyraclostrobin 25%) 0,02% + Aceite 0,2%	Oxido cuproso 0,15%+ aceite 0,2%
3	Oxido cuproso 0,15%	Priaxor (fluxapiroxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) 0,02% + Aceite 0,2%	Priaxor (fluxapiroxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) 0,02% + Aceite 0,2%	Oxido cuproso 0,15%+ aceite 0,2%

4	Oxido cuproso 0,15%	Comet (pyraclostrobin 25%) 0,02% + *Elenquo 0,05%	Comet (pyraclostrobin 25%) 0,02% + *Elenquo 0,05%	Oxido cuproso 0,15%+ *Elenquo 0,05%
5	Oxido cuproso 0,15%	Priaxor (fluxapiroxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) 0,02% + *Elenquo 0,05%	Priaxor (fluxapiroxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) 0,02% + *Elenquo 0,05%	Oxido cuproso 0,15%+ *Elenquo 0,05%
6	Oxido cuproso 0,15%	Comet (pyraclostrobin 25%) 0,02% + *Elenquo 0,1%	Comet (pyraclostrobin 25%) 0,02% + *Elenquo 0,1%	Oxido cuproso 0,15%+ *Elenquo 0,1%
7	Oxido cuproso 0,15%	Priaxor (fluxapiroxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) 0,02% + *Elenquo 0,1%	Priaxor (fluxapiroxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) 0,02% + *Elenquo 0,1%	Oxido cuproso 0,15%+ *Elenquo 0,1%

APLICACIONES REALIZADAS:

1er. Aplicación: 19-08- 18. Hora: 08,30. Temperatura: 12 °C. Humedad relativa: 60%

Humedad de suelo: Buena, plantas sin síntomas de sequía.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.2 L por planta.

Estado fisiológico: 15% pimpollos florales de 0.5 cm diámetro; resto, brotes vegetativos.

2da. Aplicación: 26-09-18. Hora: 10.30. Temperatura 24°C. Humedad atmosférica: 75%.

Humedad de suelo: Buena, plantas sin síntomas de sequía.

Pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen por planta: 2.25 L por planta.

Estado fisiológico: Flores: 20% pimpollos florales, 40% flores y 40% frutos cuajados.

En líneas generales, floración abundante.

3er. Aplicación: 15-10-18. Hora: 16,00 hs. Temperatura: 24°C.

Humedad relativa: 65%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,30 L. por planta.

Estado fisiológico: 10 % pimpollos; 10% de flores; 80% frutos con caída de pétalos.

4ta. Aplicación: 14-11-18. Hora: 09,45 hs. Temperatura: 20°C.

Humedad relativa: 65%.

Máquina pulverizadora: Motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,30 L. por planta.

Estado fisiológico: frutos: 99% de 1,5 a 2 cm. diámetro.

PRECIPITACIONES: Datos tomados en el Establecimiento Sr. Vittarello y situado a 5 Km del Establecimiento del Sr. Karlen.

Tabla 3. Se presentan las precipitaciones mensuales en milímetros (mm) durante el tiempo de ensayo

Mes	Precipitaciones (mm)
Agosto 2018	27
Setiembre 2018	85
Octubre 2018	40
Noviembre 2018	246
Diciembre 2018	439

METODOLOGIA DE EVALUACION:

La evaluación de los resultados se llevó a cabo 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 y Rodríguez elaborada a partir de la escala desarrollada por Spósito et al. (9), ver Tabla 3.

Tabla 4. Comparación entre la tabla elaborada por Spósito (Spósito, M.B., Amorim, L., Belasque Junior, J., Bassanezi, R.B. y Aquino, R. 2004) en porcentaje (%) y la modificación de la misma por parte de Mazza-Rodríguez en (%) según grado.

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

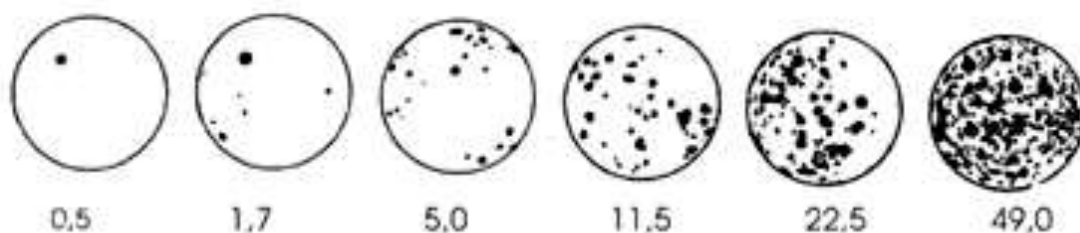


Figura 1: Escala diagramática desarrollada por Spósito et al. (Spósito, M.B., Amorim, L., Belasque Junior, J., Bassanezi, R.B. y Aquino, R. 2004). Utilizada como referencia para la elaboración de la escala de Mazza-Rodríguez (Rodríguez, V. A.; Avanza, M. M.; Mazza, S. M.; Bertuzzi, S.; Jiménez, L., 2008).

Incidencia: Porcentaje de frutos con síntomas

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



Figura 2: Escala de evaluación de síntomas de sarna de los cítricos (*Elsinoë* sp.) en frutos cítricos. De izquierda a derecha: Grado 0, Grado1, Grado 2, Grado 3, Grado 4. Escala modificada por Mazza-Rodríguez (Rodríguez, V. A.; Avanza, M. M.; Mazza, S. M.; Bertuzzi, S.; Jiménez, L., 2008).

Con los resultados finales se obtendrá el índice de severidad mediante el empleo de la siguiente fórmula:

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

40

IS: Índice de severidad.

N: Número de frutos evaluados.

G: Grado de escala.

EVALUACION:

La evaluación se llevó a cabo el 2 de abril de 2019 (pre cosecha) y con los resultados obtenidos, se efectuó el análisis de varianza (ANOVA) y test de Duncan, mediante el software estadístico infostat.



Figura 3: fruto afectado por la sarna de los cítricos (*Elsinoe* sp.) en una de las plantas testigos. 02/04/2019.

Figura 4: Estado general de planta con frutos previo a la evaluación. 02/04/2019.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 5. Ensayo 1. Evaluación de síntomas de Sarna en frutos de limón. Karlen.

Test de Duncan. Nivel 0.05.

Trat.	Agosto	Setiembre	Octubre	Nbre	Incidencia	Severidad
				.		

1	----- --	-----	-----	----- --	33,1 c	0,35 b
2	O.Cu	Comet+ Aceite 0,2%	Comet + Aceite 0,2%	O. Cu	13,7 b	0,14 a
3	O.Cu	Priaxor+ Aceite 0,2%	Priaxor+ Aceite 0,2%	O. Cu	11,4 ab	0,13 a
4	O.Cu	Comet + Elenquo 0,05%	Comet + Elenquo 0,05%	O. Cu	7,5 ab	0,08 a
5	O.Cu	Priaxor + Elenquo 0,05%	Priaxor + Elenquo 0,05%	O. Cu	8,7 ab	0,09 a
6	O.Cu	Comet + Elenquo 0,1%	Comet + Elenquo 0,1%	O. Cu	10,0 ab	0,11 a
7	O.Cu	Priaxor + Elenquo 0,1%	Priaxor + Elenquo 0,1%	O. Cu	5,0 a	0,05 a
					CV: 40,0	CV: 46,0

Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

Tabla 6. Ensayo 2. Evaluación de síntomas de Sarna en frutos de limón. Vitarello. Test de Duncan. Nivel 0.05.

Trat.	Agosto	Setiembre	Octubre	Nbre .	Incidencia	Severidad
1	----- --	-----	-----	----- --	39,30 b	0,39 b
2	O.Cu	Comet+ Aceite 0,2%	Comet + Aceite 0,2%	O. Cu	8,13 a	0,08 a

3	O.Cu	Priaxor+Aceite 0,2%	Priaxor+Aceite 0,2%	O. Cu	3,10 a	0,03 a
4	O.Cu	Come+Elenquo 0,05%	Comet + Elenquo 0,05%	O. Cu	6,25 a	0,06 a
5	O.Cu	Priaxor+Elenquo 0,05%	Priaxor+Elenquo 0,05%	O. Cu	2,50 a	0,03 a
6	O.Cu	Comet + Elenquo 0,1%	Comet + Elenquo 0,1%	O. Cu	3,13 a	0,03 a
7	O.Cu	PriaxorElenquo 0,1%	Priaxor + Elenquo 0,1%	O. Cu	2,50 a	0,02 a
					Cv: 38	CV: 38

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas.

De acuerdo los resultados obtenidos en la evaluación de síntomas de sarna en frutos de limón, se observó que el tratamiento testigo una baja incidencia en ambos ensayos, precisamente 31,1% (Karlen) y 39,3 (Vitarello) y una severidad de 0,35 y 0,39 respectivamente. De aquí se puede deducir que los lotes utilizados para llevar adelante los ensayos poseían poca presión de esporas del patógeno (Elsinoe), debido tal vez a las escasas lluvias durante el periodo de mayor susceptibilidad de los frutos a la enfermedad (Agosto a Octubre) y seguramente a que se realizan mensualmente aplicaciones sanitarias contra sarna y otras enfermedades, en razón de que el mayor porcentaje posible de frutas cosechadas, se comercializan en el mercado de frutas frescas.

Conforme al Test de Duncan todos los tratamientos con aplicaciones sanitarias superaron significativamente a las plantas testigos, tanto en Incidencia como en Severidad, en ambos ensayos, en general, los controles de éstos tratamientos en estudio, pueden considerarse como muy buenos y oscilaron entre 5,0 y 13,7% (Karlen) y entre 2,50 y 8,13 % (Vitarello) para el primer parámetro y para el segundo oscilaron entre 0,05 y 0,35 (Karlen) y 0,02 y 0,39 (Vittarello), en líneas generales, sí el control de todos los tratamientos en general, pueden considerarse como muy buenos, el de mejor comportamiento estadístico fue el

7, Priaxor más Elenquo 0,1% con tan solo un 5% (Karlen) de incidencia, pero, hay que tener en cuenta que superó al tratamiento 2 sin diferencias significativas y al tratamiento testigo, y 2,5% (Vitarello), aunque todos los tratamientos fueron superiores al testigo y con lo que respecta a severidad en ambos ensayos los tratamientos superaron al tratamiento 1.

Se puede desatacar el comportamiento de los tratamientos 4 y 5, con controles muy buenos, más del 90% de frutas sin síntomas de sarna.

Tabla 7. Ensayo 1. Sarna. Cosecha. Karlen. Test de Duncan. Nivel 0,05.

Tratam.	Agosto	Setiembre	Octubre	Nbre.	kg. Pta ⁻¹
1	----- --	-----	-----	-----	28,0 a
2	O. Cu	Comet+ Aceite 0,2%	Comet + Aceite 0,2%	O. Cu	33,0 a b
3	O. Cu	Priaxor+ Aceite 0,2%	Priaxor+ Aceite 0,2%	O. Cu	37,4 a b
4	O. Cu	Comet + Elenquo 0,05%	Comet + Elenquo 0,05%	O. Cu	39,6 a b
5	O. Cu	Come+Elenquo 0,05%	Priaxor+Elenquo 0,05%	O. Cu	47,8 b
6	O. Cu	Priaxor+Elenquo 0,05%	Comet + Elenquo 0,1%	O. Cu	44,5 a b
7	O. Cu	Comet + Elenquo 0,1%	Priaxor + Elenquo 0,1%	O. Cu	46,7 a b
					C.V.: 29,8

Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

Tabla 8. Ensayo 2. Sarna. Vitarello. Cosecha. Test de Duncan. Nivel 0,05.

Trat.	Ago.	Setiembre	Octubre	Nbre	Kg.Pta ⁻¹
1	-----	-----	-----	----- ---	23,6 a
2	O.Cu	Comet+ Aceite 0,2%	Comet + Aceite 0,2%	O. Cu	30,2 a b
3	O.Cu	Priaxor+Aceite 0,2%	Priaxor+Aceite 0,2%	O. Cu	36,8 b
4	O.Cu	Come+Elenquo 0,05%	Comet + Elenquo 0,05%	O. Cu	30,8 a b
5	O.Cu	Priaxor+Elenquo 0,05%	Priaxor+Elenquo 0,05%	O. Cu	38,5 b
6	O.Cu	Comet + Elenquo 0,1%	Comet + Elenquo 0,1%	O. Cu	30,8 a b
7	O.Cu	PriaxorElenquo 0,1%	Priaxor + Elenquo 0,1%	O. Cu	30,2 a b
					C.V: 26.0

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas.

En los datos de cosecha, el tratamiento de mejor comportamiento estadístico fue el 5, que fue el único que superó con diferencias estadísticas significativas al testigo con 47,8 kg. por planta (Karlen), aunque sin superar a los tratamientos con aplicaciones, mientras que en el ensayo 2 (Vitarello) los tratamientos 3

(36,8 kg. por planta) y 5 (38,5 kg. por planta) tuvieron mejores rindes que el testigo, pero sin diferencias significativas entre los tratamientos realizados, o un equivalente a alrededor de 20 tn por hectárea. El empleo del adherente demostró que mejoro los rendimientos ya en la dosis mínima, tal vez podría deberse por su contenido en nutrientes y demás componentes de origen orgánico que contiene su formulado.

Es importante no olvidar que se está manejando datos de una floración, la de setiembre del 2018, en Corrientes, la campaña citrícola para limones consta de dos floraciones, una la más importante, que se produce en primavera y los frutos se cosechan en invierno, esta cosecha representa aproximadamente el 60% de la producción anual y la segunda floración ocurre en otoño y los frutos se cosechan entre noviembre y diciembre de cada año.

Tabla 9. Ensayo 1. Calidad de Frutas. Karlen. Test de Duncan. Nivel 0,05.

Trat.	Diám. Ftos (mm)	Peso Ftos (gr)	Jugo (%)	Brix	Acidez (%)	Ratios
1	65,5 a	167,1 a	34,6 a	6,3 a	5,5 a	1,13 a
2	67,8 ab	182,6 ab	36,9 a	6,3 a	5,4 a	1,17 a
3	68,3 ab	188,9 ab	35,9 a	6,3 a	5,5 a	1,15 a
4	70,8 b	208,8 b	35,1 a	6,3 a	5,3 a	1,18 a
5	68,5 ab	194,6 ab	35,8 a	6,2 a	5,4 a	1,14 a
6	69,8 b	206,3 b	34,0 a	6,2 a	5,3 a	1,16 a
7	69,2 ab	195,7 ab	33,8 a	6,3 a	5,5 a	1,15 a

C.V.	3,1	9,7	12,5	5,2	6,0	4,9
------	-----	-----	------	-----	-----	-----

Letras iguales: sin diferencias estadísticas significativas.

Tabla 10. Ensayo 2. Calidad de Frutas. Vitarello. Test de Duncan.
Nivel 0,05.

Trat.	Diám. Ftos. (mm)	Peso Ftos (gr)	Jugo (%)	Brix	Acidez (%)	Ratios
1	64,9 a	171,7 a	37,1 a	6,45 b	5,58 a	1,16 a
2	68,2 b	192,8 ab	36,3 a	6,25 a b	5,38 a	1,16 a
3	69,0 b	191,8 ab	35,4 a	6,35 a b	5,60 a	1,14 a
4	71,0 b	206,2 b	38,8 a	5,98 a	5,36 a	1,11 a
5	69,0 b	198,1 b	35,2 a	6,40 b	5,58 a	1,15 a
6	71,1 b	210,9 b	36,6 a	6,30 a b	5,63 a	1,13 a
7	69,0 b	195,7 ab	35,7 a	6,28 a b	5,83 a	1,08 a
C.V.	3,8	7,8	13,9	4,1	6,5	13,6

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas.

En calidad de frutas, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, en las dimensiones relacionadas con el tamaño de frutos, es así que en Diámetro y Peso de frutos, los tratamientos 4 y 6 superaron con diferencias significativas a las parcelas testigos (Karlen), sin embargo en el Ensayo 2 todos los

tratamientos con aplicaciones superaron significativamente al testigo en lo relacionado a Diámetro y Peso de frutos, fundamentalmente lo acontecido en los tratamientos 4, 5 y 6, aunque sin separarse estadísticamente de los demás tratamientos con aplicaciones; de todas maneras, es interesante tener en cuenta que a pesar de no diferenciarse estadísticamente, tal vez desde un punto de vista agronómico sea importante el efecto de Elenquo incrementando ligeramente en 20 a 30 gr el peso de los frutos y 3 a 6 mm el Diámetro de los mismos.

En las demás variables analizadas, no se hallaron diferencias significativas entre tratamientos, registrándose para todos ellos valores normales que se encuadran dentro del rango Optimo para la especie y variedad en estudio.

Analizando el tratamiento con Comet (pyraclostrobin 25%) 0,02% + Elenquo (aceite orgánico) 0,1% (T6), en ambos ensayos existió un muy buen control en incidencia y severidad, situación similar a la ocurrida en los ensayos de Fernandez Luxen en el año 2019 (donde el fungicida fue el mismo y en la misma concentración, pero con el aceite orgánico al 0,2%).

Los tratamientos que consistieron en la utilización de fungicidas de amplio uso en la región citrícola del NEA Comet (pyraclostrobin 25%) y Priaxor (fluxapiraxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) arrojaron controles semejantes a los obtenidos por Canteros en ensayos realizados durante cuatros campañas consecutivas desde el 2006 al 2010 evaluando la intensidad de la enfermedad en parcelas sin la aplicación de controles fúngicos en el INTA EEA Bella Vista(Canteros, B.I., Soliz, J., Benítez J., Hermosis, F., Fernández, G. y Vallejos, A., 2006-2010) y también el resultado de eficiencia coincide bastante, sin diferencia significativas, con lo proporcionado por la misma investigadora e colaboradores también durante cuatros campañas desde 2003 al 2007 (Canteros, B. I., Benitez, R., Soliz, J., Hermosis F. 2011).

Desde el punto de vista agronómico y comercial, se puede apreciar que los resultados con Priaxor (fluxapiraxad 16,7% + pyraclostrobin 33,3%) registrados en estos dos Ensayos, coincide con lo obtenido por Garran, S. M. e colaboradores en INTA Concordia (E.R.) durante tres campañas consecutivos desde 2013 al 2016 y también Canteros, B.I e colaboradores en INTA Bella Vista (Ctes), durante tres campañas (2003-2007). (Garrán, S. M.; Hochmaier, V.; Mika, R.; Mousques, J.; Kulczycki, C.; Sosa, A. y Burdyn, L., 2013-2015 y Canteros, B. I., Benitez, R., Soliz, J., Hermosis F., 2011).

CONCLUSIONES:

Conforme a los resultados obtenidos en los ensayos, se puede concluir los siguientes:

*Todos los tratamientos con aplicaciones superaron significativamente a los testigos, con diferencias entre sí. En el control de la enfermedad en ambos ensayos.

*Se destaca el tratamiento 5 (Priaxor + Elenquo 0,05%) en septiembre y octubre, y oxido cuproso en agosto y noviembre tanto para el control de la enfermedad, como para la cosecha y la calidad de frutas.

* El adherente orgánico (Elenquo) mejoró la productividad de las plantas de limón incidiendo positivamente en el control de la enfermedad, en la cosecha (0,05%) y en diámetro y peso de frutos en los dos ensayos realizados.

Bibliografías:

1. Fabiani, A., Mika, R., Larocca, L. y Anderson, C. Manual para Productores de Naranja y Mandarina de la Región del Río Uruguay, 1996. Edición I.N.T.A. Capítulo 12, páginas 7-10. ISBN: 950-9853-72-0.
2. Federcitrus, 2018. La Actividad Citrícola Argentina. [en línea]. <http://federcitrus.org.ar/actividad-citricola-2018.pdf>. [Consulta: Agosto, 2018].
3. Canteros, B. I. 1993. Guía de pulverizaciones para control de enfermedades de los cítricos en Corrientes. EEA Bella Vista. I.N.T.A. Corrientes.
4. Carballo, M. S. 2016. Evaluación de un nuevo fungicida en el control de la Sarna de los cítricos *Elsinoë* sp. en frutos de Mandarino okitsu. BAUNNE. Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.
5. Rodríguez, V. A.; Sáez S. T.; Bertuzzi, S. M.; Schroeder J.A.; Schroeder M.A., 2005. Control de sarna en frutos de mandarinas Okitsu y Clemenules. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2005, Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE.
6. Sáez, T. S. 2004. Determinación del comportamiento del fungicida isómero del grupo de las estrobirulinas en el control de sarna en frutos de mandarinos Clemenules y Okitsu. BAUNNE. Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.
7. Valsangiacomo, F. J. y Gouin, L. H. 1983. Control de sarna en los Citrus. III Congreso Nacional de Salta.
8. Candás, L. 2018. Evaluación de nuevas alternativas en el control de la sarna de los Citrus en mandarino okitsu. BAUNNE. Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

9. 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.
10. Fernández Valiela M.V. 1978. Introducción a la Fitopatología. 3ª Edición, vol3. Colección científica del INTA.
11. Guía de productos fitosanitarios, CASAFA, 18ª edición, 2017/2019.
12. Luppiz, V. J. 2004. Producción de Cítricos en Argentina. Dirección de Agricultura. SAGPyA.
13. Palacios J., 2005. Citricultura. Talleres Gráficos ALFA BETA S.A. 518 pp.
14. Penzo, M. A. 2012. "Comportamiento de productos mezclas (Anilida+Pyraclostrobin) en el control de sarna en mandarino Okitsu." Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes-Argentina.
15. Rodríguez, V. A.; Avanza, M. M.; Mazza, S. M.; Bertuzzi, S.; Jiménez, L. 2008. Nueva alternativa para el control de sarna en mandarina Okitsu. XIXª Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas y Reunión de Extensión.
16. Tolling, B. J. L. Vander Merwe y G. C. Shuttle, Basf 490 F. Un nuevo fungicida (Estrobirulina). Estación de investigación agrícola Basf.
17. Garrán, S. M.; Hochmaier, V.; Mika, R.; Mousques, J.; Kulczycki, C.; Sosa, A. y Burdyn, L., 2013-2015. Eficacia de una estrategia de manejo cultural y control químico sobre sarna y melanosis en mandarina Satsuma. EEA INTA Concordia, Entre Ríos, Argentina.
18. Canteros, B. I. Marzo 1998. Manejo de la Sarna de los cítricos. EEA INTA Bella Vista, Corrientes, Argentina.
19. Dr. Myrian Rybak, Dr. Diana Schultz y Dr. Ronald D. French. 2013. Fitopatóloga, EEA INTA, Cerro Azul, Misiones, Argentina. Fitopatóloga, Fort Myers, Florida 3 Assistant Professor and Extension Plant Pathologist (Amarillo, TX). Texas A&M AgriLife Extension Service; The Texas A&M System.
20. Moschini, R. C., Canteros, B. I., Agostini J. P., Acuña, L., Garrán, S., Olinuck, J. y Banhero, S. Instituto de Clima y Agua INTA Castelar (1686), 2 EEA INTA Bella Vista, 3 EEA INTA Montecarlo, 4 EEA INTA Concordia, 5 EEA INTA Cerro Azul. Modelos Empíricos Basados En Factores Meteorológicos Para Predecir La Incidencia De Sarna De Los Cítricos.
21. Canteros, B.I., Soliz, J., Benítez J., Hermosis, F., Fernández, G. y Vallejos, A.. Fitopatología Cítricos EEA INTA Bella Vista. Corrientes. 2006-2010. Intensidad

De Cancrosis, Sarna Y Black Spot En Limon Eureka En Quintas Sin Control Quimico.

22. Canteros, B. I., Benitez, R., Soliz, J., Hermosis F. 2011. Eficacia De Diferentes Productos Para El Control De Sarna En Mandarina Satsuma Okitsu Durante Ocho Temporadas. Xxiiº Reunion De Comunicaciones Cientificas, Tecnicas Y De Extensión.
23. Fernandez L. D. N. 2019. Evaluación de Incidencia de diferentes Bioestimulantes en el control de Sarna y productividad en plantas de Limón. BAUNNE. Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE.
24. Fungicide Resistance Action Committee (Frac). CodeList [On-line] FRAC Code List 2020.