

# **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN (Modalidad tesina)**

**Título:**

*INCIDENCIA DE DIFERENTES BIOESTIMULANTES  
EN EL CONTROL DE SARNA Y PRODUCTIVIDAD  
EN PLANTAS DE LIMÓN.*

Alumno: *Fernández Luxen, Diego Nicolás*

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

Año: 2019

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN .....</b>                     | <b>1</b>  |
| <b>INTRODUCCION Y ANTECEDENTES .....</b> | <b>2</b>  |
| <b>APLICACIONES REALIZADAS:.....</b>     | <b>8</b>  |
| <b>METODOLOGIA DE EVALUACION: .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>EVALUACION .....</b>                  | <b>11</b> |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>       | <b>12</b> |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                 | <b>17</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>                 | <b>18</b> |
| <b>ANEXO .....</b>                       | <b>19</b> |

## RESUMEN

En el presente trabajo se evaluaron diferentes bioestimulantes a efectos de determinar su influencia en el control de sarna de los cítricos *Elsinoe sp*. y en la productividad de plantas de limón Eureka; se aplicaron dichos productos en combinación con pyraclostrobin y cobre en los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre y se lo comparó con el tratamiento de mayor utilización por parte de los productores en el control de dicha enfermedad.

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento perteneciente al señor Juan Karlem ubicado en el departamento de Bella vista, provincia de Corrientes. Se estudió la variedad de limón (*Citrus limón*) fue Eureka, injertada sobre limón rugoso (*Citrus jambhirii*) con un marco de plantación de 7 x 4 metros y una densidad de 357 plantas por hectárea.

El diseño experimental consistió en bloques completos al azar, compuesto por 7 tratamientos con 4 repeticiones cada uno.

Los resultados obtenidos superaron significativamente a la parcela testigo que dieron un 33,7% de incidencia y 0,40 de severidad.

El análisis estadísticos ( $\alpha \leq 5$ ) arrojó diferencias entre los tratamientos siendo el tratamiento 3 (Bíoestimulante 2 más pyraclostrobin en septiembre y octubre y el mismo Bíoestimulante mas óxido cuproso en el mes de noviembre) superó al tratamiento testigo con un rendimiento de 55,5kg/Pta-1, también lo hizo al 7 (Testigo comercial). Le siguen en rendimiento los tratamientos 2 y 4.

En lo que respecta a la calidad de la fruta, en cuanto a la coloración se determinaron diferencias estadísticas entre tratamientos, resultando mejores los tratamientos 4, 6 y 2, y en lo referente a peso y diámetro se destacan el comportamiento de los tratamientos 5, 2 y 4

## **INTRODUCCION Y ANTECEDENTES**

El origen de los cítricos se localiza en Asia oriental, en una zona que abarca desde la vertiente meridional del Himalaya hasta China meridional, Indochina, Tailandia, Malasia e Indonesia.

La cita más antigua que se conoce procede de China y pertenece al Libro de la historia (siglo V a. C). En este se explica cómo el emperador Ta-Yu (siglo XXIII a.C.) incluyó entre sus impuestos la entrega de dos tipos de naranjas, grandes y pequeñas.

Actualmente su cultivo se extiende por la mayor parte de las regiones tropicales y subtropicales comprendidas entre los paralelos 44° N y 41° S. (1)

Los principales países en producción estimada de frutas cítricas frescas en el periodo de los años 2016/2017 fueron China (29.500.000 Tn), Brasil (18.197.000 Tn) y Estados unidos (7.261.000 Tn).

La citricultura argentina se encuentra en el octavo lugar a nivel mundial en lo que a producción de fruta fresca se refiere, con un volumen total de 2.480.000 Tn de las cuales el noreste argentino aporta el 38,83%. La superficie total plantada con frutales cítricos comprende unas 132.346 hectáreas.

La provincia de Corrientes, por su parte, cuenta con unas 25.025 hectáreas de superficie implantada y una producción de 545.055 Tn de frutas.

El sector citrícola cuenta además con una gran importancia desde el punto de vista económico y social demandando un total de 91.490 puestos de trabajo en lo que respecta a producción primaria, sector de empaque y sector industrial.

Se producen alrededor de 1.675.851 Tn de limones, destinándose 1.110.141 Tn a la industria, 120.846 Tn al consumo interno y 243.762 Tn al mercado de exportación en fresco.

La producción de cítricos se exporta a unos 51 países, los que mayor volumen demandan son España, Rusia, Holanda, Italia, Canadá, Grecia, Ucrania, Gran Bretaña, Filipinas, Francia, Alemania. (2)

Las frutas destinadas a la exportación deben cumplir con ciertos requisitos indispensables para ser aceptadas por los diferentes mercados, como ser la ausencia de síntomas pertenecientes a enfermedades que van en detrimento de la calidad de las mismas.

Una de las enfermedades problemáticas que se encuentran presentes en la Argentina es la sarna en cítricos.

La primera indicación de la existencia de la sarna de los cítricos se remonta al año 1882 en que el botánico francés Benjamín Balanza colecciónó frutas de naranjo dulce con esta afección en Villa Rica, Paraguay. En la Argentina, esta enfermedad, sobre naranjo dulce ya había sido observada por G. L. Fawcett en Tucumán. [3]

Es una enfermedad causada por diferentes patógenos del género *Elsinoe*. Dentro de las llamadas sarnas, tenemos la sarna del naranjo agrio (*Elsinoe fawcetti*) y la sarna del naranjo dulce (*Elsinoe australis*, aún no reportada en Argentina), estando sus fases asexuales comprendidas dentro del género *Sphaceloma*. [4]-[3]

Las regiones favorables para el ataque de esta enfermedad son 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. [12]

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 [12]

Los síntomas ocasionados por la sarna de los cítricos se manifiestan especialmente en las frutas, desfigurándolas. Las pústulas que se originan están generalmente localizadas en forma de pequeñas manchas corchosas, amarillentas, que luego se tornan de color parduzco, con el avance de la enfermedad. Cuando las frutas han alcanzado su tamaño definitivo, presentan pequeñas escamas o costras de coloración castaño claro, aisladas o bien reunidas, abarcando manchones de gran extensión. [3]

Desde la aparición de esta enfermedad en el siglo XIX comenzaron a utilizarse productos químicos inorgánicos como el azufre y el cobre para combatir enfermedades fúngicas: el sulfato de cobre descubierto por casualidad por Millardet en la ciudad francesa de Burdeos en 1882 y luego aparece el oxicloruro de cobre en 1900 con un espectro de acción superior.

Estos productos son particularmente de acción preventiva y de uso muy corriente. Recién a partir de la 2<sup>a</sup> mitad del siglo XX comenzaron a aparecer fungicidas orgánicos, que además poseían la característica de ser curativos. Los primeros en aparecer fueron los tan conocidos Ditiocarbamatos como el Mancozeb, Maneb, Zineb, Fenilaminas, etc; hasta llegar a las Anilinopirimidinas en 1994.

En el año 1996 se anunció el descubrimiento del fungicida de amplio espectro Estrobirulina. Se trata de un metabolito antimicótico secundario del hongo *Strobilurus tenacellus* que crece en los estróbilos (piñas) de *Pinus sylvestris* y que juega un rol como

hongo saprófita contra otros hongos ya que tienen un modo inusual de acción bioquímica en la inhibición de la respiración mitocondrial, por el bloqueo de la transferencia electrónica en el complejo bc-1 en el hongo. Es preventivo, curativo y erradicador de actividades y de un largo poder residual. [7]

Los bioestimulantes son sustancias o microorganismos que, al aplicarse a las plantas, es capaz de mejorar la eficacia de éstas en la absorción y asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico o abiótico o mejorar alguna de sus características agronómicas, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia". Por extensión, también se considera como un bioestimulante vegetal a los productos comerciales que contienen mezclas de estas sustancias o microorganismos.

Los elicidores son moléculas capaces de inducir cualquier tipo de defensa en la planta y son producidos por agentes estresantes bióticos y abióticos. Se puede decir que la aplicación de un elicitor actúa en la planta con el mismo principio de la vacunación; se activa el metabolismo de la planta y se hace más resistente en posteriores ataques que generan estrés. El uso de los elicidores ha crecido por los beneficios que se desencadenan al utilizarlos en los cultivos, pues actúan generalmente en forma de precursores de metabolitos secundarios como las fitoalexinas; estos metabolitos secundarios impiden o retardan la entrada del patógeno a las plantas, pero también limitan su actividad en el tejido u órgano que ha sido infectado. Los elicidores son sustancias naturales o minerales que al ser aplicadas en las plantas de forma preventiva ayudan a reducir o evitar daños producidos por enfermedades, plagas o factores abióticos adversos. Estos mismos pueden ser endógenos se producen u originan naturalmente dentro de la planta al detectar la necesidad de crear defensas o exógenos ejemplo: fosetyl-Al, fosfito de potasio, silicio, etc. [8]

El fosfito es una forma reducida del fosfato, el cual actualmente está emergiendo de manera significativa como bioestimulante. Una vez incorporado dentro de la planta, el fosfito se incorpora al metabolismo secundario de la planta por rutas diferentes al fosfato, estimulando reacciones bioquímicas que dan lugar a los aminoácidos esenciales, ácido indolacético, ácido salicílico, fenoles, fitoalexinas, antioxidantes, lignina y tolerancia al estrés abiótico. En cítrico se vio mayor rendimiento y calidad en frutos. [10]

***Las ventajas reconocidas en el uso de inductores y bioestimulantes son numerosas:***

- No imponen presión de selección sobre el patógeno, dificultando la quiebra de la resistencia.

- Son efectivos contra, bacterias, hongos, nematodos e insectos (amplio espectro).
- Tienen efecto sistémico, persisten y confieren protección de manera natural.
- Se emplean preventivamente.
- Tienen efecto de protección prolongado.
- Son soluciones estables.
- Proveen control eficiente y de bajo costo.
- Son seguros desde el punto de vista ambiental.
- Son biodegradables, no pesticidas.
- Inocuos para personas, animales y las propias plantas.
- Conceden protección tanto en condiciones de campo como en invernáculo.
- Proporcionan aumento en el rendimiento.

*Por otro lado, las desventajas mencionadas hasta el presente son las siguientes:*

- Proporcionan una resistencia parcial, incompleta.
- En algunos casos, la inducción de la resistencia requiere un costo fisiológico, al activarse en condiciones en la cual su expresión no es necesaria así como en ausencia de patógenos. [9].

## OBJETIVO

Determinar la incidencia de aplicaciones de diferentes secuencias de bioestimulantes y fungicidas en la productividad y el control de sarna en plantas de limón.

## MATERIALES Y METODOS

**Lugar del Ensayo:** Establecimiento del Sr. Juan Karlem, Departamento de Bella Vista, Provincia de Corrientes.

**Especie:** Limón *Citrus limón*

**Variedad:** Eureka

**Porta injerto:** Limón Rugoso, (*Citrus jambhirii*)

**Densidad de plantación:** 357 plantas por hectárea (7 por 4).

**Edad de plantas:** 7 años de implantadas.

**Agente causal:** Elsinoe esp.

**Diseño experimental:** Bloques completos al azar.

**Parcela experimental:** 1 planta, con sus respectivas borduras.

**Pulverizadora:** Moto mochila atomizadora de espalda.

**Repeticiones:** Cuatro (4).

**Tratamientos:** siete (7)

**Análisis estadístico:** los resultados obtenidos fueron ordenados y tabulados para luego efectuar análisis de varianza y una comparación de medias entre tratamientos a través del test de Duncan con un  $\alpha \leq 5$ .



**Figura 1:** Selección y rotulado de plantas en el establecimiento cítrico Juan Karlem.

**TABLA 1.** Características de las aplicaciones realizadas en el ensayo ubicado en el establecimiento Cítrico Juan Karlem.

En las aplicaciones de los tratamientos 6 y 7 se agregó Aceite orgánico al 0.2%.

| Tratam | Agosto  | Septiembre                       | Octubre                        | Noviembre          |
|--------|---------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1      | Testigo | ----                             | ----                           | -----              |
| 2      | Cu      | Bioestimulante1+pyraclostrobin   | Bioestimulante1+pyraclostrobin | Estimulante1+Cu    |
| 3      | Cu      | Bioestimulante2+pyraclostrobin   | Bioestimulante2+pyraclostrobin | Estimulante2+Cu    |
| 4      | ½ Cu    | Bioestimulante2+pyraclostrotonin | Bioestimulante2+pyraclostrobin | Estimulante2+1/2Cu |
| 5      | Cu      | Bioestimulante3+pyraclostrobin   | Bioestimulante3+pyraclostrobin | Estimulante3+Cu    |
| 6      | Cu      | Stimulate+pyraclostrobin         | Stimulate+pyraclostrobin       | Óxido Cuproso      |
| 7      | Cu      | Pyraclostrobin                   | Pyraclostrobin                 | Óxido cuproso      |

### **Dosis:**

Cu: óxido cuproso al 0,15%

Pyraclostrobin: 0,02%

Bioestimulante 1: 3 l ha<sup>-1</sup>

Bioestimulante 2: 0,25 k ha<sup>-1</sup>

Bioestimulante 3: 3 l ha<sup>-1</sup>

**TABLA 2.** Descripción de los productos utilizados:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Biostimulante 1</b>  | NPK (1,40-0,24-6,73) Ac fúlvicos: 18,83% Ac húmicos: 2,47%. Aminoácidos: arginina, glicina, serina, treonina, alanina, histidina, ac aspártico. Microelementos: Zinc, Calcio, Magnesio, Manganese, Boro.  |
| <b>Biostimulante 2</b>  | Bioestimulante foliar y elicitor (inductor de las defensas naturales de las plantas), con efecto preventivo sobre las enfermedades. NPK (3-1,2-4) Y C 5, con B glucanos y quitina   |
| <b>Bioestimulante 3</b> | Bioestimulante foliar para estadios vegetativos. Origen Francia. Componentes minerales:NPK(3-0-4)-elementos secundarios Ca-Mg-S trazas de microelementos Zn-fe-Mn. Componentes organicos:proteinas, péptidos y aminoácidos - glicina betaina-vitaminas del grupo B. |
| <b>Stimulate</b>        | Biorregulador. citoquininas 90ppm, giberelinas 50 ppm, auxinas 50ppm  |
| <b>Comet</b>            | Fungicida de acción translaminar perteneciente a la familia de las estrobilurinas (pyraclostrobin) de acción preventiva y curativa.   |

## **APLICACIONES REALIZADAS:**

**TABLA 3.** Tratamientos, dosis y momentos de aplicación para el ensayo.

|                            | <b>1ra aplicación</b>   | <b>2da aplicación</b>   | <b>3ra aplicación</b>                         | <b>4ta aplicación</b>          |
|----------------------------|---|---|---|--------------------------------|
| <b>Fecha</b>               | 20/08/2018  | 27/09/2018  | 15/10/2018                                    | 14/11/2018                     |
| <b>Hora</b>                | 08:00   | 08:30   | 17:30   | 10:00                          |
| <b>Pulverizadora</b>       | motomochila de espalda  |   |   |                                |
| <b>Tº Y Hº atmosferica</b> | 12°C 60%  | 25°C 80%  | 25°C 65%                                      | 22°C 65%                       |
| <b>Volumen por planta</b>  | 2.2 L   | 2,25L   | 2,30L   | 2.5L                           |
| <b>Estado fisiologico</b>  | 15% pimpollos florales de 0.5 cm diámetro; resto, brotes vegetativos. | Flores: 30% pimpollos florales, 40% flores y 30% frutos cuajados. | 3% de flores; 97% frutos con diámetro de 1 cm | frutos: 2,0 a 3,0 cm. Diámetro |



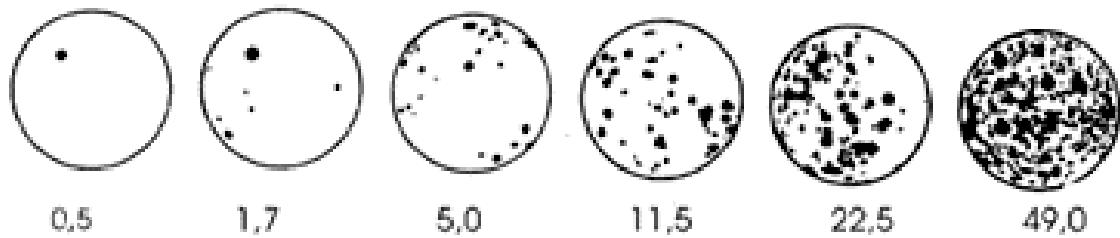
**Figura 2.** Realización de pulverizaciones en el establecimiento Juan Karlem. 20/08/18.

## METODOLOGIA DE EVALUACION:

La evaluación de los ensayos se realizó sobre 10 frutos situados en cada punto cardinal de las plantas útiles en estudio (parcelas experimentales), de manera que se evaluarán 40 frutos por cada una de ellas. Se determinará 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. [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  |

**TABLA 4.** Comparación entre la tabla elaborada por Spósito [11] y la modificación de la misma por parte de Mazza-Rodríguez.



**Figura 3:** Escala diagramática desarrollada por Spósito et al. [11]. Utilizada como referencia para la elaboración de la escala de Mazza\_Rodríguez.

**Incidencia:** Porcentaje de frutos con síntomas

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



**Figura 4:** Escala de evaluación de síntomas de sarna de los cítricos (*Elsinoë* sp.) en frutos de limón Var. EUREKA De izquierda a derecha: Grado 0, Grado 1, Grado 2, Grado 3, Grado 4. (Escala modificada por Mazza-Rodríguez).

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

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

**I**S: Índice de severidad.

**N:** Número de frutos evaluados.

**G:** Grado de escala.

**Calidad interna de frutas:** Previo a la cosecha, se tomaron al azar de los cuatro puntos cardinales de las plantas en estudio, 10 frutas de cada parcela experimental, se determinó coloración de cáscara, diámetro y peso de frutas, porcentaje de jugo, acidez y Ratios. Para la variable coloración de cáscara, se utilizó para limones, la siguiente escala de color:

Grado 1: Verde.

Grado 2: Verde claro.

Grado 3: Verde amarillento.

Grado 4: Amarillo verdoso.

Grado 5: Amarillo.

## EVALUACION

La evaluación se llevó a cabo el día 4 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 5:** fruto afectado por la sarna de los cítricos (*Elsinoe sp*) en una de las plantas testigos. 2/4/2019.



**Figura 6:** Estado general de planta con frutos previo a la evaluación. 2/4/2019

## RESULTADOS Y DISCUSION

**TABLA 5.** Ensayo 1. Limón. Evaluación de síntomas de sarna sobre frutos. Test de Duncan. (Promedios de 4 repeticiones), Nivel: 0,05.

| Tratam. | Agosto    | Septiembre                        | Octubre                           | Noviembre                    | Incidencia | Severidad |
|---------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------|-----------|
| 1       |           |                                   |                                   |                              | 33,7 b     | 0,40b     |
| 2       | O. Cu     | Bioestimulante 1 + pyraclostrobin | Bioestimulante 1 + pyraclostrobin | Bioestimulante 1 + O. Cu     | 9,4 a      | 0,09 a    |
| 3       | O. Cu     | Bioestimulante 2 + pyraclostrobin | Bioestimulante 2 + pyraclostrobin | Bioestimulante 2 + O. Cu     | 8,2 a      | 0,08 a    |
| 4       | O. Cu 0,5 | Bioestimulante 2 + pyraclostrobin | Bioestimulante 2 + pyraclostrobin | Bioestimulante 2 + O. Cu 0,5 | 9,4 a      | 0,09 a    |
| 5       | O. Cu     | Bioestimulante 3 + pyraclostrobin | Bioestimulante 3 + pyraclostrobin | Bioestimulante 1 + O. Cu     | 9,4 a      | 0,09 a    |
| 6       | O. Cu     | Stimulate + pyraclostrobin        | Stimulate + pyraclostrobin        | O. Cu 0.3%                   | 10,0 a     | 0,09 a    |
| 7       | O. Cu     | pyraclostrobin                    | Pyraclostrobin                    | O. Cu 0.3%                   | 8,2 a      | 0,09 a    |
|         |           |                                   |                                   | C.V.:                        | 29         | 29,7      |

Letras iguales: Sin diferencias estadísticas significativas

Los resultados obtenidos en la evaluación realizada el día 2 de abril del corriente año, observando lo registrado en las parcelas testigos, 33,7% de Incidencia y 0,40 de Severidad, se puede inferir que hubo poca presión de infección por parte de *Elsinoe*, posiblemente, en primer término, por las relativamente escasas lluvias durante el período de infección del patógeno, agosto, setiembre y octubre (Tabla N°5) y porque la experiencia se llevó a cabo en un lote donde se efectuaban, todos los años, al menos cuatro aplicaciones fúngicas para controlar la enfermedad en estudio, en razón de que las frutas que se cosechan se comercializan en el mercado de frutas frescas.

Conforme al Test de Duncan ( $\alpha < 0,05$ ), todos los tratamientos con aplicaciones sanitarias, superaron significativamente a las parcelas testigos, no pudiéndose determinar diferencias estadísticas entre sí; en todos ellos, se alcanzaron muy buenos controles del patógeno, con valores que oscilaron entre 8.2 y 10.0% de Incidencia y con Índice de Severidad que variaron entre 0.08 y 0.10.

Como se puede apreciar, con el tratamiento 7, referente comercial, utilizado por la mayoría de los productores Pyraclostrobin (Comet) aplicado en pre y post floración y demás momentos con Oxido cuproso, ejercieron excelente control de la enfermedad, como ya casi es normal en esta región, no obstante, a pesar de no hallarse diferencias estadísticas entre los demás tratamientos con aplicaciones, se puede mencionar al tratamiento 3, con aplicaciones del bioestimulante 2 con ciertas propiedades fúngicas similares a los fosfitos y permitieron tal vez, alcanzar el mismo control que el tratamiento 7.

Será necesario repetir esta experiencia en años próximos, para confirmar estos controles en años con mayores lluvias durante el período de susceptibilidad a *Elsinoe*.

**TABLA 6.** Cosecha. Valores promedios de 4 plantas. (kg Pta-1).

Test de Duncan. Nivel 0.05 y 0,10.

| <b>Tr</b> | <b>Agosto</b> | <b>Setiembre</b>                     | <b>Octubre</b>                       | <b>Noviembre</b>                | <b>kg.<br/>Pta.-1<br/>(5%)</b> |
|-----------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <b>1</b>  |               |                                      |                                      |                                 | 26,9 a                         |
| <b>2</b>  | O. Cu<br>0,2% | Bioestimulante 1 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 1 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 1+<br>O. Cu 0,2% | 46,2 a b                       |
| <b>3</b>  | O. Cu<br>0,2% | Bioestimulante 2 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 2 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 2 +<br>O.Cu 0,2% | 55,5 b                         |
| <b>4</b>  | O. Cu<br>0,1% | Bioestimulante 2 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 2 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 2+<br>O. Cu 0,1% | 45, a b                        |
| <b>5</b>  | O. Cu<br>0,2% | Bioestimulante 3 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 3 +<br>pyraclostrobin | Bioestimulante 1+O.<br>Cu 0,2%  | 36,8 a b                       |
| <b>6</b>  | O. Cu<br>0,2% | Stimulat +<br>pyraclostrobin         | Stimulate+                           | O. Cu 0.2%                      | 41,2 a b                       |
| <b>7</b>  | O. Cu<br>0,2% | pyraclostrobin                       | Pyraclostrobin                       | O. Cu 0.2%                      | 31,9 a                         |
|           |               |                                      |                                      | C.V.:                           | 33,5                           |

Letras iguales: Sin diferencia estadísticas significativas.

Los resultados obtenidos en la cosecha, en el análisis al nivel de ( $\alpha < 0,05$ ) de significancia, se puede apreciar que el único tratamiento que superó al testigo y al tratamiento 7 (testigo comercial), fue el 3, bioestimulante 2 más pyraclostrobin en septiembre y octubre y nuevamente el bioestimulante 2 más Óxido cuproso en el mes de noviembre(Tabla N°6), con una cosecha de 55,5 kg/Pta-1, algo más del doble de lo cosechado en las parcelas testigo (absoluto) y que equivaldría a una cosecha de alrededor de 20 toneladas por hectárea, correspondiente solo al invierno, habría que sumarle entonces la cosecha de verano proveniente de la floración del otoño, (generalmente algo inferior, una cantidad equivalente al 30 o 40% de cosechado en invierno) con lo que se alcanzaría tal vez a una cosecha total anual de más de 30 t ha-1, cantidad realmente alta comparando con lo que se cosecha en la región (alrededor de 25 tn / ha-1 año), máxime teniendo en cuenta que las plantas en estudio recién tienen 7 años de plantadas; es importante destacar los rendimientos de los tratamientos 2;4 y en menor medida el 5 con 46,2; 45,1 y 36,8 kg de frutas por planta respectivamente, cosechas todas muy interesantes.

Estos análisis demostraron claramente la importancia de aplicar estas sustancias bioestimulantes con resultados satisfactorios en lo que respecta a control de enfermedad e incremento en los rendimientos. Destacándose el biostimulante 2 (tratamiento 3). Como se dijo anteriormente estas moléculas o complejos de moléculas permiten que los cultivos afronten adversidades como temperaturas extremas, viento, granizo, falta de agua y además mitigar los efectos que los fitopatógenos causan a los cultivos. Hay información generada por el INTA, en papa por ejemplo, que usando al fosfato de potasio como bioestimulante suprime el ataque de *Phytophthora infestans* o *Fusarium solani*, Las hojas tratadas con estos compuestos muestran deposición de calosa, además de detectarse la expresión de genes implicados en las respuestas de resistencia mediadas por el ácido salicílico y el ácido jasmónico. En pruebas de laboratorio, el tratamiento durante la etapa de cultivo de plantas de papa en el campo con fosfatos de potasio, ha provocado que los tubérculos cosechados sean menos afectados por *P. infestans* (el hongo crece menos y esporula menos sobre rodajas de esos tubérculos); las pudriciones secas de *Fusarium solani* tienen menores tasas de progreso en las papas tratadas, lo mismo que las pudriciones causadas por bacterias del género *Erwinia*. [3]

**TABLA 7.** Calidad de Frutas. Valores promedios de 40 frutas.

Test de Duncan. Nivel 0.05

| Trat. | Color Cásc.       | Diám. Ftos. | Peso Ftos. | % Jugo | G° Brix | Acidez | Ratios            |
|-------|-------------------|-------------|------------|--------|---------|--------|-------------------|
| 1     | 2,25 <sup>a</sup> | 67,1a       | 185,5a     | 36,3a  | 6,65a   | 5,75a  | 1,17 <sup>a</sup> |
| 2     | 2,55b             | 69,8a       | 204,1a     | 39,7a  | 6,55a   | 5,41a  | 1,22a             |
| 3     | 2,53ab            | 67,5a       | 182,6a     | 37,2a  | 6,65a   | 5,55a  | 1,20a             |
| 4     | 2,60b             | 69,3a       | 199,0a     | 41,0a  | 6,55a   | 5,65a  | 1,16 <sup>a</sup> |
| 5     | 2,38ab            | 69,4a       | 211,9a     | 37,8a  | 6,45a   | 5,39a  | 1,20 <sup>a</sup> |
| 6     | 2,58b             | 67,0a       | 181,9a     | 37,7a  | 6,65a   | 5,35a  | 1,25a             |
| 7     | 2,53ab            | 67,7a       | 187,2a     | 37,8a  | 6,20a   | 5,23a  | 1,19a             |
| C.V.  | 7                 | 16,6        | 5,7        | 11,5   | 7,6a    | 6,9    | 6,3               |

Letras iguales: Sin diferencia estadísticas significativas.

Los resultados obtenidos en los análisis realizados para determinar Calidad de frutas en las diferentes variables estudiadas, solamente en Coloración de cascara se vio que los tratamientos 2, 4 y 6 superaron significativamente al testigo absoluto, y estos a su vez no pudieron diferenciarse de los tratamientos 3, 5 y 7 (Tabla N°7)

Como se informó, en las demás variables estudiadas, no se registraron diferencias significativas entre tratamientos, encontrándose los datos registrados dentro de los parámetros normales para la especie y variedad en estudio.

## CONCLUSIONES

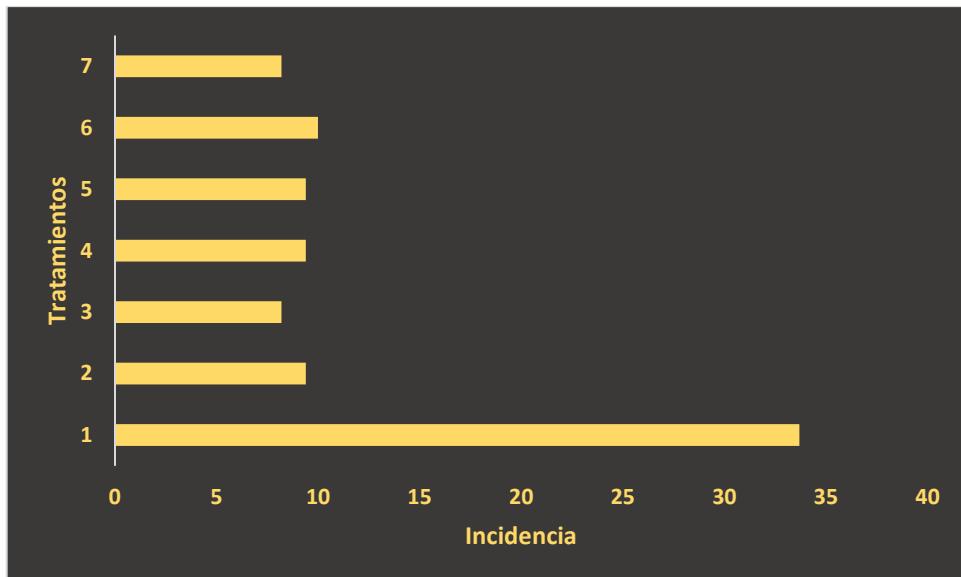
Conforme a los resultados obtenidos en el ensayo se puede concluir lo siguiente:

- 1) En el control de la enfermedad en estudio, todos los tratamientos en los que se aplicaron bioestimulantes con fungicidas arrojaron resultados significativamente superiores a las parcelas testigo; no pudiéndose determinar diferencias estadísticas significativas entre los diferentes bioestimulantes utilizados.
- 2) Pyraclostrobin aplicado en pre y post floración y demás momentos con Óxido cuproso, ejercieron excelente control de la enfermedad; no obstante, a pesar de no hallarse diferencias estadísticas entre los demás tratamientos con aplicaciones, se puede mencionar al tratamiento 3, con aplicaciones del Bíoestimulante 2 con ciertas propiedades fúngicas similares a los fosfitos que permitió, tal vez, alcanzar el mismo control que el tratamiento 7.
- 3) El tratamiento 3 (Bíoestimulante 2) más pyraclostrobin aplicado en septiembre y octubre y el mismo Bíoestimulante más óxido cuproso al 0,2 % en noviembre fue el que mejor comportamiento estadístico tuvo, logrando una cosecha de 55,5 kg/planta-1.
- 4) En lo que respecta a análisis de Calidad de frutas tuvieron mejor comportamiento estadístico los tratamientos 4, 6 y 2 (entre verde claro y verdoso), aunque no se diferenciaron significativamente del 3, 7 y 5. Y en las demás variables estudiadas no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, estando los valores registrados dentro de los parámetros normales para la variedad y especie en estudio.

## BIBLIOGRAFIA

1. Agustí, M, 2000. Citricultura. Ediciones Mundi-Prensa
2. Canteros, B. 1993. Guía de pulverizaciones para control de enfermedades de los citrus en Corrientes. EEA Bella Vista. INTA Corrientes.
3. Clemente, G; Vismara, A. Bioestimulantes en el cultivo de papa: uso, alternativas y futuro(s.f.). Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_vr119-10\\_bioestimulantes\\_papa.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_vr119-10_bioestimulantes_papa.pdf)
4. Fernández Valiela M. V. 1978. Introducción a la Fitopatología. 3<sup>a</sup> E., vol. 3. Colección científica del INTA.
5. García, S, 2017. Bioestimulantes Agrícolas, Definición, Principales Categorías y Regulación a Nivel Mundial. Serie Nutrición Vegetal Núm. 94. Artículos Técnicos de INTAGRI. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-agricolas-definicion-y-principales-categorias>
6. Gómez, D; Reis, E. Inductores abióticos de resistencia contra fitopatógenos(s.f.). Recuperado de:  
[http://www.infoagro.com/hortalizas/inductores\\_abioticos\\_resistencia\\_contra\\_fito\\_patogenos.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/inductores_abioticos_resistencia_contra_fito_patogenos.htm).
7. Gómez, M; Trejo, T, 2015. -Neave, R. F. 2016 Nutrición Vegetal [www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/fosfito-como-bioestimulante-en-la-agricultura](http://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/fosfito-como-bioestimulante-en-la-agricultura).
8. Página oficial de la Federación Argentina del Citrus. [www.federcitrus.org](http://www.federcitrus.org).
9. Palacios J 2005 Citricultura. Editorial hemisferio sur. Tucumán - Argentina.
10. Rodríguez, V. A.; Avanza, M. M.; Mazza, S. M.; Bertuzzi, S.; Jiménez, L. 2008. alternativa para el control de sarna en mandarina Okitsu.
11. 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. Fitopatología Brasileira.29:081-085. 2004
12. Valsangiacomo F. J. y gouin, L. H. 1983. Control de sarna en los citrus. III Congreso Nacional de Salta.

## ANEXO



**Grafico 1.** Incidencia promedio de las 4 repeticiones en los tratamientos realizados en el establecimiento Cítrico Juan Karlem.



**Grafico 2.** Severidad promedio de las 4 repeticiones en los tratamientos realizados en el establecimiento cítrico Juan Karlem.