



## **Ensayos realizados en la Estación Experimental Los Nogales (UDLA), segundo semestre 2015.**

### **David Ulloa Sepúlveda**

Ingeniero Agrónomo Magister en Ciencias Agropecuarias mención Sanidad Vegetal (U. de Chile)  
Académico de **Universidad de Las Américas**

### **Victor Castro Maldonado**

Ingeniero Agrónomo mención Sanidad Vegetal (U. de Chile)  
Académico de planta **Universidad de Las Américas**

De septiembre a diciembre de 2015, en el huerto y en el laboratorio de la estación experimental Los Nogales (UDLA) se realizaron ensayos con un producto de la línea RUKAM (MABRUK). Estos ensayos consistieron en:

- Pruebas de selectividad de distintas especies frutales al producto RUKAM Cobre en distintas concentraciones.
- Respuesta de plantas de nectarín tratadas con bioestimulantes frente al ataque de *Botrytis cinerea* Pers. en comparación con un botriticida.

A continuación se entregan los antecedentes principales y resultados de las pruebas realizadas:

### **Efecto de RUKAM Cobre, aplicado previo a la inoculación con *Botrytis cinerea* Pers., en flores de nectarín.**

#### **Antecedentes**

RUKAM Cobre es un bioestimulante fisionutricional con 21% de aminoácidos y 6,9% de catión cobre. Estimula las funciones biológicas, el sistema hormonal, enzimático y las defensas naturales de la planta frente al ataque de patógenos y otros factores de estrés que la afectan.

#### **Objetivos**

- 1.- Observación de posibles efectos fitotóxicos en flores de nectarín (variedad experimental).

2.- Comparar el efecto del biostimulante RUKAM Cobre respecto a otro bioestimulante en base a Silicio y a un fungicida, previo a la inoculación con *Botrytis cinerea* Pers. en flores de nectarín.

### Metodología

El ensayo se realizó en la estación experimental los Nogales (UDLA), en plantas de nectarín de 12 años. A los 7 y 14 días post-aplicación se realizó una observación para determinar presencia de necrosis o caída de flores (fitotoxicidad).

Los tratamientos aplicados aparecen en el cuadro 1. El bioestimulante en base a silicio es al 4% de concentración y además posee un 8 % de ácidos fúlvicos; el botriticida utilizado corresponde a uno en base a iprodione al 50 % formulado como suspensión concentrada. Se incorporó un testigo mojado (T0) con el fin de descartar un aumento de incidencia por efectos de la aplicación.

**Cuadro 1.** Tratamientos.

Tratamiento	Producto	Concentración (cc/100L)	Momento de aplicación
Testigo (T0)	Agua		
T1	RUKAM Cobre	100	Plena flor
T2	I.A. Iprodione	100	Plena flor
T3	I.A. Silicio	500	Plena flor

### Diseño estadístico

Se utilizó un diseño completo al azar, con 4 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental (U.E.) correspondió a 3 plantas y la unidad de observación (U.O.) a la planta central.

La aplicación se realizó con una bomba de espalda, mojando de tal manera que las plantas quedaran bien cubiertas sin llegar al punto de escurrimiento.

### Evaluación

Luego de la aplicación (una vez que se apreciaron secas las flores), se cosecharon 10 flores por repetición y se colocaron en cámaras húmedas (envases plásticos en cuya base se pone una toalla nova estéril y húmeda) y se inocularon con una suspensión de conidias de *B. cinerea*. Para la inoculación, mediante un atomizador manual (500cc) se realizó una aspersión de la suspensión conidial obtenida de un cultivo in vitro de 15 días. La suspensión de conidias se obtuvo lavando las conidias de la placa de Petri con una solución de agua destilada estéril y 50 microlitros de TWEEN 80. Posterior a la inoculación de las flores, los envases plásticos se taparon y se dejaron a temperatura ambiente.

Luego de 7 días, se realizó la evaluación. Se determinó el nº de flores con signos (conidióforos) con respecto al total de la repetición (incidencia de la enfermedad).

A los 7 días de realizada la aplicación se evaluó la existencia de efectos fitotóxicos en las flores de nectarín.

### Análisis

Los datos de incidencia de la enfermedad se analizaron mediante el programa estadístico MINITAB. Se realizó un análisis varianza. Previo a esto, se analizaron los supuestos del ANDEVA. Los porcentajes de incidencia se transformaron mediante la ecuación angular de Bliss. Las medias de los tratamientos se separaron mediante la prueba de Fisher.

### Resultados

En el cuadro 2 aparecen los resultados de la determinación de la incidencia.

**Cuadro 2.** Incidencia de la enfermedad.

Tratamiento	Producto	Repetición	Incidencia (%)
T0	Testigo	1	90
T0	Testigo	2	90
T0	Testigo	3	70
T1	RUKAM Cobre	1	50
T1	RUKAM Cobre	2	30
T1	RUKAM Cobre	3	50
T2	I.A. Iprodione	1	20
T2	I.A. Iprodione	2	0
T2	I.A. Iprodione	3	10
T3	I.A. Silicio	1	60
T3	I.A. Silicio	2	30
T3	I.A. Silicio	3	80

Luego del ANDEVA, se aprecia que, con un nivel de significancia del 95%, existe diferencia estadística entre los tratamientos. En el cuadro 3 se observan las incidencias promedios de los tratamientos.

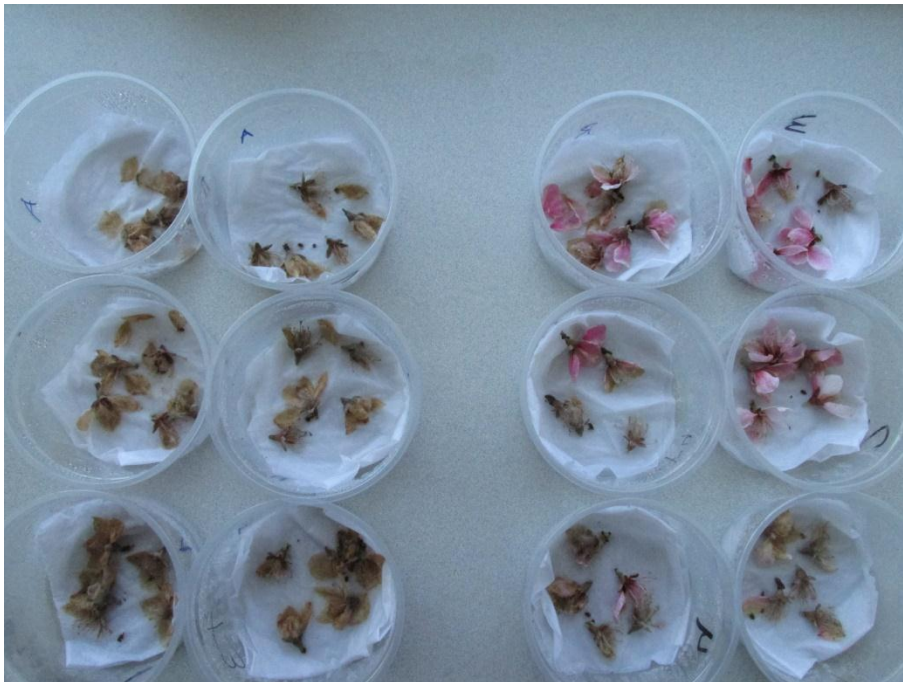
**Cuadro 3.** Incidencias promedios.

Tratamiento	Producto	Incidencia (%)
T0	Testigo	83,3 A
T1	RUKAM Cobre	43,3 B
T2	I.A. Iprodione	10 C
T3	I.A. Silicio	56,6 AB

Letras diferentes en sentido vertical indican diferencia estadística significativa según test de Fisher.

El fungicida en base a iprodione fue el producto que generó una mayor disminución de la incidencia de la enfermedad. El producto en base a silicio no logró disminuir, en forma significativa, la incidencia de la enfermedad. RUKAM Cobre favoreció el comportamiento de la planta frente al ataque de la enfermedad.

En la figura 1 se aprecia que el producto en base a iprodione permitió extender el periodo de flor sin síntomas de pudrición en comparación con el testigo.



**Figura 1.** A la izquierda, cámaras húmedas con flores testigos y a la derecha flores protegidas con iprodione

### Conclusión

- 1.- No se observan efectos fitotóxicos en las flores de nectarín.
- 2.- El fungicida fue el producto que generó una mayor disminución de la incidencia de la enfermedad y permitió extender el periodo de flor sin síntomas de pudrición en comparación con el testigo. El producto en base a silicio no logró disminuir en forma significativa la incidencia de la enfermedad. RUKAM Cobre mejoró la resistencia de la planta al ataque de la enfermedad.

## Pruebas de fitotoxicidad a RUKAM Cobre en frutales en el estado de floración.

Objetivos.

Evaluar el efecto de distintas concentraciones de RUKAM Cobre en distintas especies frutales al estado de floración.

Metodología.

Las pruebas se llevaron a cabo en la Estación Experimental Los Nogales de la UDLA. En frutales de carozo, manzano y peral (figuras 2 a 5) se realizaron aplicaciones a concentraciones de 100, 75 y 50 cc/100 L de agua en el periodo de plena flor.



**Figura 2. Nectarín**, variedad experimental, plantas de 12 años. Aplicación: 04 de septiembre.



**Figura 3. Ciruelo**, variedad Black Amber, plantas de 12 años. Aplicación: 11 de septiembre.





**Figura 4. Peral**, variedad Abate Fetel, plantas de 12 años. Aplicación: 11 de septiembre.



**Figura 5. Manzano**, variedad Royal gala, plantas de 12 años, Talagante. Aplicación: 25 de septiembre.



**Figura 6.** Uva de mesa, variedad temprana. Aplicación: 17 de noviembre.

#### Evaluaciones.

Se realizó la observación de posibles necrosis o caídas de flores a los 7 y 14 días post-aplicación.

#### Resultados.

No se observó existencia de necrosis o caídas de flores en las plantas en ninguna de las evaluaciones luego de una aplicación de RUKAM Cobre en sus tres concentraciones.

En manzano y uva de mesa (figuras 5 y 6), se realizó un tratamiento adicional, donde se hicieron 2 aplicaciones cada 7 días a una concentración de 100 cc/100L. Luego de 7 días de realizada la segunda aplicación, en el caso de manzano, se observó una menor cantidad de flores cuajadas, flores secas y una necrosis marginal en las hojas. En uva de mesa no se apreciaron síntomas de fitotoxicidad luego de la segunda aplicación.

#### Conclusión.

Una aplicación de RUKAM Cobre a una concentración de 100 cc/100L no generó efectos fitotóxicos en ciruelo (Black Amber), peral (Abare Fetel) y manzano (Royal Gala) al estado de floración.

Luego de 2 aplicaciones a una concentración de 100 cc/100L no se observan daños en uva de mesa variedad temprana al estado de floración.