

**Aplicaciones complementarias de calcio
disminuyen la incidencia de *Botrytis cinerea*
en *Gerbera* spp.**

Carla Cecilia Caballero Mejia

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Honduras

Noviembre, 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Aplicaciones complementarias de calcio
disminuyen la incidencia de *Botrytis cinerea*
en *Gerbera* spp.**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera Agrónoma en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Carla Cecilia Caballero Mejia

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2014

Aplicaciones complementarias de calcio disminuyen la incidencia de *Botrytis cinerea* en *Gerbera* spp.

Presentado por:

Carla Cecilia Caballero Mejia

Aprobado:

Cintha Martínez, MBA.
Asesora Principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Gloria de Gauggel, M. Sc.
Asesora

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

María Alexandra Bravo, M. Sc.
Asesora

Aplicaciones complementarias de calcio disminuyen la incidencia de *Botrytis cinerea* en *Gerbera* spp.

Carla Cecilia Caballero Mejia

Resumen: Los objetivos fueron disminuir la incidencia de *Botrytis cinerea* en poscosecha en dos variedades de *Gerbera* spp. con fertilizaciones complementarias de calcio y evaluar el efecto de estas en variables de rendimiento establecidas. El ensayo se realizó desde el 1 de febrero al 27 de abril del 2014. Los tratamientos fueron: Testigo: se aplicó 1,182.5 kg/ha de óxido de calcio con la fertilización base utilizada por la empresa; Tratamiento 2: se aplicó la fertilización base más 41.16 kg/ha de óxido de calcio al 35% de concentración (CaO 35); Tratamiento 3: se aplicó la fertilización base más 4.34 kg/ha de óxido de calcio al 8% de concentración (CaO 8). Las variables que se evaluaron fueron: longitud del escapo floral al momento de la cosecha, diámetro de la inflorescencia al momento de la cosecha, número de días para llegar a punto de cosecha y número de botones producidos semanalmente por planta. Al momento de llegar a cosecha se llevaron muestras de inflorescencias de cada tratamiento al laboratorio para inocularlas con *B. cinerea* y medir la incidencia mediante la evaluación de lesiones necróticas en las inflorescencias. En cada variedad se usó en campo un diseño estadístico de bloques completos al azar y en laboratorio un diseño completo al azar. En la variedad Virginia las fertilizaciones complementarias de óxido de calcio disminuyeron la incidencia de *B. cinerea*. Los tratamientos no afectaron significativamente las variables de rendimiento medidas. Se recomienda hacer evaluaciones de diferentes concentraciones de óxido de calcio con la misma forma de aplicación.

Palabras clave: Fibra de coco, inoculación, invernadero automatizado.

Abstract: The objectives were to reduce the incidence of *Botrytis cinerea* on postharvest in two varieties of *Gerbera* spp. with additional calcium fertilizations and evaluate the effect of these variables on stated performance. The study was conducted from 1 february to 27 april. The treatments were: Control: applied 1182.5 kg/ha of calcium oxide with the base fertilizer used by the company; Treatment 2: base fertilizer was applied plus 41.16 kg/ha of calcium oxide with a concentration of 35% (CaO 35); Treatment 3: based fertilizer was applied plus 4.34 kg/ha of calcium oxide with a concentration of 8% (CaO 8). The variables evaluated were: length of scape at harvest time, the diameter of the inflorescence at harvest, number of days to reach the point of harvest and number of buttons per plant produced weekly. Upon reaching harvest inflorescence samples from each treatment were taken to the laboratory and inoculated with *B. cinerea* measured by assessing the incidence of necrotic lesions in the inflorescences. In the field it was used a statistical design with a complete randomized block design and in the laboratory a complete randomized design. In complementary fertilization, variety Virginia, calcium oxide reduced the incidence of *B. cinerea*. The treatments did not significantly affect the performance of the variables measured. It is recommended to evaluate different concentrations of calcium oxide with the same manner of application.

Key words: Automated greenhouse, coconut fiber, inoculation.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4 CONCLUSIONES.....	10
5 RECOMENDACIONES	11
6 LITERATURA CITADA	12
7 ANEXOS.....	13

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Virginia- en el promedio de lesiones y porcentaje de control obtenidos en la inoculación con <i>B. cinérea</i>	6
2. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Mentor- en el promedio de lesiones y porcentaje de control obtenidos en la inoculación con <i>B. cinérea</i>	7
3. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Virginia- en la altura, diámetro y días a cosecha.....	7
4. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Mentor- en la altura, diámetro y días a cosecha.	8
5. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Virginia- en la producción semanal de botones.	8
6. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Mentor- en la producción semanal de botones.	9
Figuras	Página
1. Diagrama de un arreglo de bloques completos al azar en cada variedad para el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en <i>Gerbera</i> spp.....	5
2. Temperatura y humedad relativa durante el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en <i>Gerbera</i> spp.....	13
3. Luminosidad durante el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en <i>Gerbera</i> spp.....	13
Anexos	Página
1. Reporte de temperatura, humedad relativa y luminosidad dentro del invernadero durante la duración del estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en <i>Gerbera</i> spp.....	13
2. Características de las dos variedades de Gerbera utilizadas en el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en <i>Gerbera</i> spp	14
3. Formulación de fertilizantes utilizados en la empresa Plantas y Flores S.A. para el cultivo de <i>Gerbera</i> spp	15
4. Análisis foliar realizado al cultivo de gerbera en las variedades -Mentor y Virginia-.....	16

1. INTRODUCCIÓN

La *Gerbera* spp. pertenece a la familia de las Asteraceae. Es una planta herbácea, de crecimiento en roseta, cuyo cultivo puede durar varios años. A la intemperie no soporta las temperaturas muy bajas; el sistema radicular es pivotante en origen, pero a medida que se desarrolla, se convierte en fasciculado y está compuesto por gruesas raíces de las que parten numerosas raicillas (Soroa 2005).

Esta especie no es sensible a cambios en el fotoperiodo y produce flores durante todo el año. La temperatura óptima es de 20 - 25 °C durante el día y de 16 - 18 °C durante la noche (Soroa 2005). La gerbera es apreciada en todo el mundo como planta de jardín y como flor de corte. Los países exportadores más importantes son Holanda, Colombia, Costa Rica, Israel y República Dominicana (Estrada y Ruiz Posadas 2006).

Plantas y Flores Ornamentales S.A. se encuentra localizada en la zona tropical de Costa Rica, está dedicada a la producción y exportación a Estados Unidos de flores y follajes desde el año 1986. La empresa cuenta con experiencia acumulada de más de 25 años en la producción en invernaderos y en campo de flores y follajes.

Plantas y Flores Ornamentales cultiva gerberas bajo un sistema de hidroponía. La incidencia de podredumbre gris, una enfermedad causada por el hongo *Botrytis cinerea*, está afectando la calidad de las flores. Este es un hongo fitopatógeno importante, infecta más de 200 especies vegetales distintas, causando serias pérdidas económicas antes y después de la recolección. El patógeno puede atacar al cultivo en cualquier estado de desarrollo del mismo y puede infectar cualquier parte de la planta (Benito *et al.* 2000).

B. cinerea es una enfermedad de la cual se desconocen muchos aspectos fundamentales, sin embargo y a pesar de la falta de conocimientos, se aplican fungicidas que, muchas veces, no se obtiene un control adecuado de la enfermedad e incluso se exagera en uso, lo cual significa un aumento de costos y un efecto negativo en el ambiente (Garces 1992).

Los objetivos de este estudio fueron disminuir la incidencia de *B. cinerea* en poscosecha, en dos variedades de gerberas por medio de la aplicación de fertilizaciones complementarias de calcio y evaluar el efecto de la aplicación de calcio en variables de rendimiento establecidas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del estudio. El estudio se realizó en las instalaciones de la empresa de Plantas y Flores S.A. ubicada en el cantón de Llano Grande, Cartago, Costa Rica. La empresa se encuentra a una altura de 2,100 m.s.n.m. con una temperatura media anual de 14 °C y una humedad relativa media anual de 90%. El estudio tuvo una duración de 85 días, desde el 1 de febrero hasta el 27 de abril del 2014.

Instalaciones. El cultivo de gerbera se encuentra en un invernadero de producción hidropónica automatizado, el cual cuenta con cinco naves de 960 m² cada una con un área total de 4,800 m². El diseño es un sistema de macetas, en donde éstas van suspendidas en dos hileras, con un escurrimiento o drenaje de caída libre, la densidad del cultivo dentro del invernadero es de siete macetas por metro cuadrado.

El invernadero es manejado por un sistema de control avanzado Sercom el cual funciona con un software denominado SercoVision, por medio de este sistema se logra controlar una temperatura promedio de 20°C y una humedad relativa promedio de 80%.

El sistema de fertirriego es goteo por tubin o spaghetti, consiste en una línea principal de polietileno como conducción, de la cual se derivan los emisores y se coloca un emisor por maceta directamente a la base de la planta. El pH del fertirriego se maneja entre 5.5 – 6.5 y la Conductividad Eléctrica (CE) entre 1.5-2.0 dS/m esto es controlado mediante un sistema de dosificación automático que cuenta con un sistema de inyección con control de pH y CE, manejado por el sistema Sercom. Los sensores se encuentran ubicados en el área de mezclado de fertilizantes, la cual cuenta con dos tanques A y B separados, en los que se disuelven los fertilizantes en diversas concentraciones. En el tanque A se colocan los nitratos y en el tanque B se encuentran los sulfatos según la formulación ya establecida, luego mediante tuberías es enviado al invernadero.

Sustrato. El sustrato utilizado fue fibra de coco, con un pH entre 5.5 - 6.5 y una CE < 1.5 dS/m, con este sustrato se obtiene un drenaje de 50%, el cultivo se encontraba en macetas de plástico de 3.5 L.

Varietades. Los tratamientos se aplicaron a dos variedades de gerbera: Mentor y Virginia adquiridas en Terra Nigra, (Kudelstaart, Holanda) producción de plantas *in vitro*. La variedad Mentor es de inflorescencia con lígulas de color naranja y centro negro, la variedad Virginia es de inflorescencia con lígulas de color blanco y centro verde. Al momento de la adquisición de las plántulas se encontraban en Jiffy® cuatro, los cuales son discos de turba compactados, estas plantas son colocadas en un invernadero de aclimatación donde permanecen tres meses hasta que aparece el primer botón floral, luego

son trasladadas al invernadero de producción. Las plantas seleccionadas para el estudio tenían 18 meses en producción y eran las más susceptibles a *B. cinerea*.

Tratamientos. Se aplicaron dos niveles de fertilización complementaria comparada con el testigo que consistió en la formulación base utilizada en la empresa. El área aplicada por tratamiento fue de 23 m², las dosis aplicadas en cada tratamiento fueron seleccionadas conforme a lo recomendado en la etiqueta del producto como dosis por hectárea referida a un metro cuadrado. Se realizaron en total 20 aplicaciones de las fertilizaciones complementarias durante el estudio, los tratamientos fueron:

- **Testigo.** Se analizó solo con la fertilización base utilizada en la empresa, con un aporte de 26.5% de óxido de calcio, se aplicó 1,182.5 kg CaO /ha en las 10 semanas de aplicaciones del estudio, tuvo las mismas condiciones climáticas que los demás tratamientos.
- **CaO 35.** Se aplicaron 1,182.5 kg/ha de óxido de calcio con la formulación base más 41.16 kg/ha de óxido de calcio al 35%, con una densidad de 1.4 g/mL. La dosis aplicada del producto fue de 6 mL/maceta. Se aplicó 0.58 g/CaO por maceta en las 20 aplicaciones realizadas. Este tratamiento se aplicó vía drench a la base de la planta utilizando una jeringa con una capacidad de 6 mL.
- **CaO 8.** Se aplicaron 1,182.5 kg/ha de óxido de calcio con la formulación base más 4.34 kg/ha de óxido de calcio al 8% de concentración y boro al 1%, con una densidad de 1.287 g/mL. La dosis aplicada del producto fue de 6 mL/maceta. Se aplicó 0.062 g/CaO por maceta. Este tratamiento se aplicó vía foliar por medio de un atomizador y se utilizó una pantalla entre líneas para evitar que hubiera deriva hacia los demás tratamientos.

Fungicidas. Una vez por semana, se realizaron aplicaciones de fungicidas para prevenir el desarrollo de *B. Cinerea*. dentro del invernadero, los fungicidas utilizados fueron Ippon[®] 500 SC, el ingrediente activo es Iprodione, fungicida de contacto de acción preventiva y curativa, la dosis utilizada fue de un litro de producto por hectárea en 800 L de agua /ha. Bellis[®] WG, los ingredientes activos son Pyraclostrobin y Boscalid. Fungicida sistémico de acción preventiva y curativa, la dosis utilizada fue de 1.2 kg/ha.

Variables de Rendimiento. Se evaluaron cuatro variables: número de botones producidos semanalmente por planta, longitud del escapo floral al momento de la cosecha, diámetro de la inflorescencia al momento de la cosecha y número de días para llegar a punto de cosecha. El parámetro utilizado para determinar el punto de cosecha fue el desarrollo del primer anillo de estambres de la inflorescencia.

Toma de datos. Para facilitar la toma de datos se seleccionó un botón floral en 10 unidades observacionales de cada unidad experimental, a cada botón se le estableció un monitoreo visual diario hasta llegar a punto de cosecha, con el fin de poder medir las diferentes variables de rendimiento establecidas.

Se realizó el conteo semanal de los botones por maceta de manera visual, al momento de la cosecha, se midió la longitud del escapo floral desde el punto de corte hasta el cáliz, se midió el diámetro de cada inflorescencia con una cinta métrica y se cuantificó el número de días a cosecha registrando la fecha de selección del botón y la fecha de cosecha del mismo. La toma de datos tuvo una duración de cinco semanas.

Inoculación. Al finalizar la quinta semana se tomaron 30 inflorescencias de muestra por tratamiento las cuales se enviaron al laboratorio para que fueran inoculados con *B. cinerea* y así poder medir la incidencia del hongo en poscosecha.

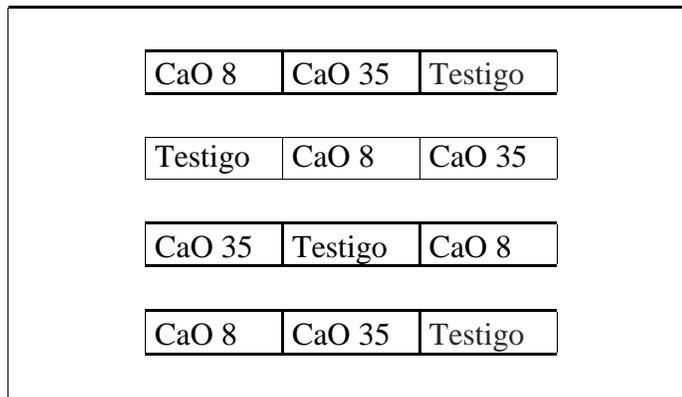
Para la inoculación del hongo se utilizaron tres mililitros de una solución a 1.1×10^5 UFC/mL, la cual fue asperjada directamente a las inflorescencias, luego fueron colocadas en condiciones de cámara húmeda durante siete días para favorecer el desarrollo de las lesiones de *B. cinerea*, transcurrido ese tiempo, se analizaron cinco brácteas al azar por cada inflorescencia mediante estereoscopio, determinando así el número de lesiones necróticas provocadas por el hongo.

Diseño Experimental. En cada variedad se aplicaron los tratamientos por lo cual se trató cada variedad independiente. El diseño utilizado en cada variedad fue un arreglo de bloques completos al azar (BCA). Se realizaron cuatro repeticiones por tratamiento con un total de 12 unidades experimentales, 10 unidades observacionales por unidad experimental, teniendo un total de 120 plantas para muestreo en cada variedad.

El diseño experimental utilizado en laboratorio fue un diseño completamente al azar (DCA) ya que las 30 inflorescencias solicitadas por el laboratorio se seleccionaron por tratamiento debido a que no alcanzaba para sacar dicha cantidad por cada repetición.

Análisis estadístico. Se hizo un análisis de varianza (ANDEVA) con separación de medias por el método DUNCAN, con un nivel de significancia de $P < 0.05$. Se utilizó el programa “Statistical Analysis System” (SAS).

**Variedad
Virginia**



**Variedad
Mentor**

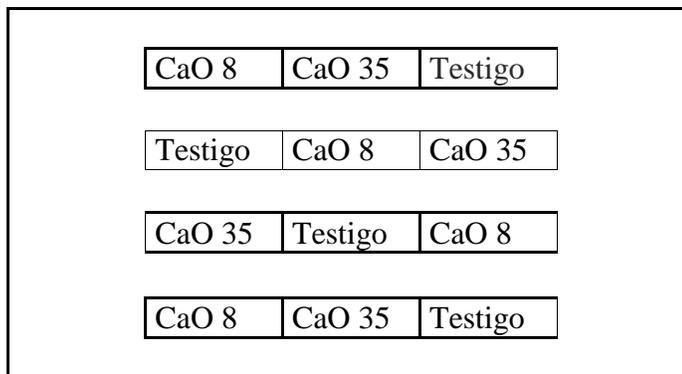


Figura 1. Diagrama de un arreglo de bloques completos al azar en cada variedad para el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en *Gerbera* spp.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Incidencia de *B. cinerea* en las variedades Virginia y Mentor. La variedad Virginia presentó incidencia del hongo en los tratamientos, sin embargo los dos tratamientos fueron significativamente diferentes siendo CaO 35 el que obtuvo mayor control del patógeno con un 80.1% seguido del tratamiento CaO 8 que obtuvo un 52.8% de control (Cuadro 5) esto se puede atribuir a que el tratamiento CaO 35 posee una mayor concentración de óxido de calcio. Comportamiento similar se observó en un estudio realizado en el cultivo de *Rosa* sp. donde la aplicación foliar de Ca disminuyó la expresión de *Botrytis* en los pétalos, a mayor concentración de Ca aplicado foliarmente, mayor cantidad de Ca en los tejidos de las hojas y menor área afectada de los pétalos. Los resultados mostraron que las aspersiones de Calcio son una opción igual que el uso de fungicidas en el manejo de la enfermedad (Álvarez Barragán 2012).

Cuadro 1. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Virginia- en el promedio de lesiones y porcentaje de control obtenidos en la inoculación con *B. cinerea*.

Tratamiento	Promedio de lesiones por bráctea	Control (%)
Testigo	28.9 ^{ε a‡}	0.0
CaO 35	5.7 ^c	80.1
CaO 8	13.6 ^b	52.9
CV[¶]	29.03	

^ε Media aritmética [‡] Separación de medias entre tratamientos, [¶] Coeficiente de Variación
Valores con la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente (P≥0.05)

La variedad Mentor también presentó incidencia del hongo en los tratamientos sin embargo presentó menor promedio de lesiones por bráctea que la variedad Virginia por lo que se puede atribuir a que la variedad es más resistente a la enfermedad. Aunque no hubo diferencias significativas entre los tratamientos estos presentaron un porcentaje de control del hongo.

Cuadro 2. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Mentor- en el promedio de lesiones y porcentaje de control obtenidos en la inoculación con *B. cinerea*.

Tratamiento	Promedio de lesiones por bráctea	Control (%)
Testigo	4.0 ^{ε a‡}	0.0
CaO 35	3.0 ^a	25.0
CaO 8	3.2 ^a	19.4
CV[¶]	51.57	

^ε Media aritmética [‡] Separación de medias entre tratamientos, [¶] Coeficiente de Variación
Valores con la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente (P≥0.05)

Con respecto a las variables de rendimiento: altura, diámetro y días a cosecha no existieron diferencias significativas entre los tratamientos en ninguna de las dos variedades evaluadas. En un estudio realizado en tomate (*Lycopersicon esculentum L.*) tuvo un comportamiento similar donde la aplicación de nitrato de calcio promovió una mayor altura de la planta pero las variables racimos florales, número de flores, peso fresco y peso de la hoja, no fueron afectadas significativamente por los tratamientos (Ruiz *et al.* 2008).

Cuadro 3. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Virginia- en la altura, diámetro y días a cosecha.

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Días a cosecha
Testigo	44.0 ^{ε ab‡}	9.3 ^b	20.1 ^a
CaO 35	46.2 ^a	9.6 ^a	20.6 ^a
CaO 8	43.0 ^b	9.5 ^{ab}	20.5 ^a
CV[¶]	12.85	6.57	10.00

^ε Media aritmética [‡] Separación de medias entre tratamientos, [¶] Coeficiente de Variación
Valores con la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente (P≥0.05)

Cuadro 4. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Mentor- en la altura, diámetro y días a cosecha.

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Días a cosecha
Testigo	39.6 ^{£a‡}	9.4 ^a	20.9 ^a
CaO 35	38.2 ^a	9.5 ^a	19.3 ^b
CaO 8	38.8 ^a	9.3 ^a	20.5 ^a
CV[¶]	11.1	8.5	10.8

£ Media aritmética, ‡ Separación de medias entre tratamientos, ¶ Coeficiente de Variación, Valores con la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente ($P \geq 0.05$).

Número de botones en la variedad Virginia y Mentor. En la variedad Virginia las primeras dos semanas el tratamiento Foliar obtuvo una media de 2.53 botones producidos superando a los otros dos tratamientos. En las siguientes semanas los tratamientos no tuvieron diferencias significativas con respecto al testigo (Cuadro 5). En la variedad Mentor las primeras dos semanas el Testigo presentó la media más baja de producción de botones en comparación a los otros dos tratamientos, en las siguientes semanas no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 6).

Cuadro 5. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Virginia- en la producción semanal de botones.

Tratamientos	Semanas			
	1	2	3	4
Testigo	1.8 ^{£ b‡}	1.2 ^b	1.5 ^a	1.1 ^a
CaO 35	2.1 ^b	1.3 ^b	1.5 ^a	0.6 ^b
CaO 8	2.5 ^a	1.9 ^a	1.5 ^a	1.0 ^a
CV[¶]	29.81	43.44	48.22	65.31

£ Media aritmética, ‡ Separación de medias entre tratamientos, ¶ Coeficiente de Variación, Valores con la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente ($P \geq 0.05$)

Cuadro 6. Efecto de dos tratamientos de calcio complementario aplicado a gerbera -variedad Mentor- en la producción semanal de botones.

Tratamientos	Semanas			
	1	2	3	4
Testigo	1.71 ^{£ b ‡}	1.03 ^b	0.93 ^a	0.53 ^a
CaO 35	2.12 ^a	1.51 ^a	0.87 ^a	0.47 ^a
CaO 8	2.11 ^a	1.91 ^a	0.94 ^a	0.52 ^a
CV[¶]	39.9	60.6	73.5	109.4

[£] Media aritmética, [‡] Separación de medias entre tratamientos, [¶] Coeficiente de Variación
Valores con la misma letra en cada columna no difieren estadísticamente ($P \geq 0.05$)

4. CONCLUSIONES

- En la variedad Virginia la aplicación de óxido de calcio disminuyó la incidencia de *B. cinerea*.
- Las variables de rendimiento medidas en las dos variedades no fueron afectadas significativamente por las aplicaciones complementarias de calcio.

5. RECOMENDACIONES

- Hacer evaluaciones de diferentes concentraciones de óxido de calcio con la misma forma de aplicación.
- Repetir el ensayo con un periodo más largo de fertilizaciones para determinar si hay un mayor control de *B. cinerea*.
- Iniciar los ensayos desde que las plantas inician su periodo de producción.

6. LITERATURA CITADA

Álvarez Barragán, H.A. 2012. Efecto del Manejo Nutricional del Calcio en la Expresión de *Botrytis cinérea* en Flores y Tallos de Rosa sp. Tesis M.Sc., Bogotá, Colombia, Universidad Nacional de Colombia. 256 p.

Benito E., M. Arranz y A. Eslava. 2000. Factores de patogenicidad de *Botrytis cinerea*. Revista Iberoamericana de Micología. 17: 43-46.

Estrada R., y L. Ruiz Posadas. 2006. Calcio en el cultivo de la Gerbera (en línea). Consultado el 11 de octubre de 2013. Disponible en http://congresos.cio.mx/3_enc_mujer/files/extensos/Sesion%202/S2-BCA06.doc

Garces E. 1992. Consideraciones sobre *Botrytis cinerea*, Agente causal de la pudrición de las flores. 9: 196-201. Universidad Nacional de Colombia.

Ruiz, C., T, Russian y D. Tua. 2008. Efecto del momento del riego y el nitrato de calcio en plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). Revista de la Facultad de Agronomía 42(3):421-439.

Soroa M. 2005. *Cultivos Tropicales*. Vol. 25. No.4, Cuba, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. 65-75 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Reporte de temperatura, humedad relativa y luminosidad dentro del invernadero durante la duración del estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en *Gerbera* spp.

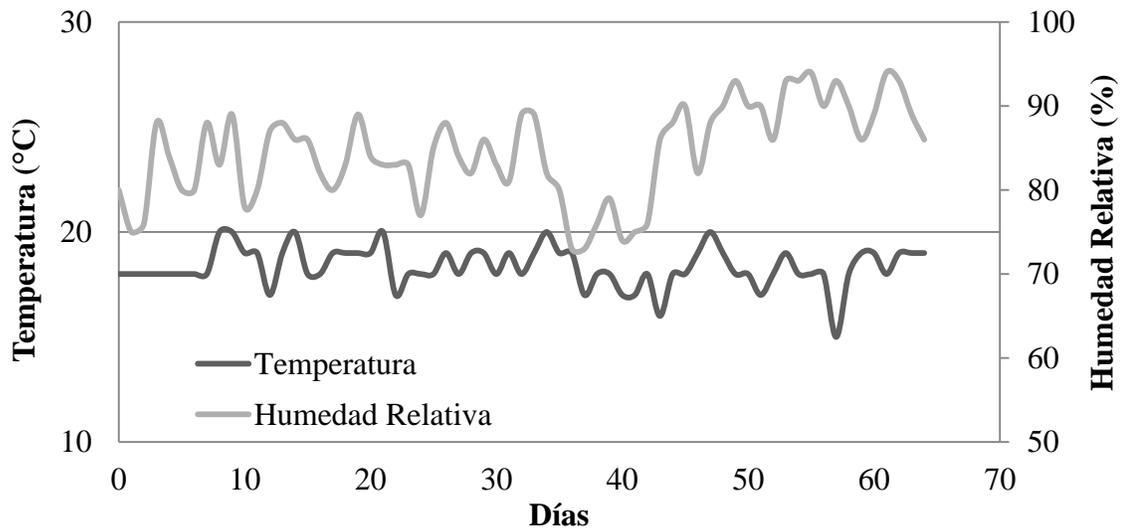


Figura 2. Temperatura y humedad relativa durante el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en *Gerbera* spp.

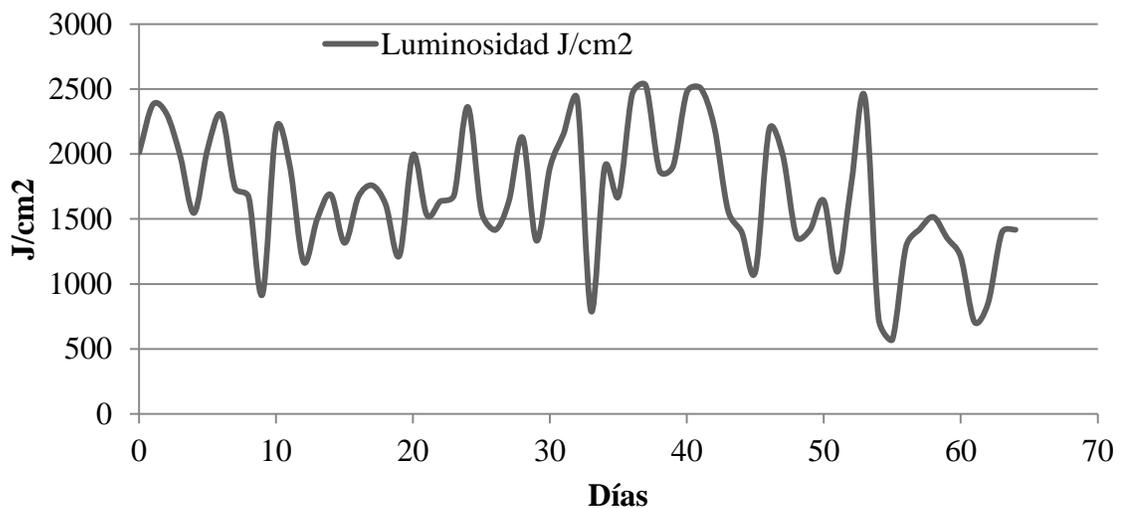


Figura 3. Luminosidad durante el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en *Gerbera* spp.

Anexo 2. Características de las dos variedades de Gerbera utilizadas en el estudio del efecto de aplicaciones complementarias de calcio en *Gerbera* spp.



Detalles

	Diámetro (cm)	11 - 12
	Longitud del tallo (cm)	65
	Vida en florero (días)	16 – 20
	Región: Norte del Mediterráneo	



Detalles

	Diámetro (cm)	11
	Longitud del tallo (cm)	65 – 70
	Vida en florero (días)	12 – 14
	Región: Mediterráneo y Trópico	

Anexo 3. Formulación de fertilizantes utilizados en Plantas y Flores S.A. para el cultivo de *Gerbera* spp.

Fertilizantes	Fórmula	Cantidad (kg)	%											
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S	Fe	Zn	Mo	B	Mn	
Fertilizantes tanque A														
Nitrato de Calcio	Ca(NO ₃) ₂	362.9	15.5			26.5								
Nitrato de Potasio	KNO ₃	5	13.5		44									
Bicarbonato de Potasio	K ₂ (HCO ₃)	5			47									
Fertilizantes tanque B														
Hierro EddHa 6%		13								6				
Sulfato de Potasio	K ₂ SO ₄	105			50				18					
Sulfato de Magnesio	Mg SO ₄	103						16	13					
Nitrato de Magnesio	Mg(NO ₃) ₂													
Fosfato de Mono Potasio	K(H ₂ PO ₄)	86		22.7	28.6									
Fertilizantes tanque B														
Sulfato de Manganeso	MnSO ₄	0.375							21					36.4
Sulfato de Zinc	ZnSO ₄	0.301							20		40.5			
Factor dilución		400												
m³ de agua		400												

Anexo 4. Análisis foliar realizado al cultivo de gerbera en las variedades -Mentor y Virginia-.

No. LAB.	Tratamiento / Variedad	%						mg/Kg				
		N TOTAL	P	K	Ca	Mg	SO ₄	Fe	Cu	Zn	Mn	B
F-269-14	CaO 35% /Mentor	2.81	0.32	3.12	2.43	0.34	0.41	84	1	19	90	92
F-270-14	CaO 8% /Mentor	2.66	0.34	3.46	2.27	0.38	0.42	84	1	24	63	179
F-271-14	Testigo/ Mentor	2.69	0.32	3.20	1.99	0.38	0.40	76	1	19	58	91
F-272-14	CaO 35% /Virginia	2.81	0.37	3.67	2.66	0.28	0.38	89	2	20	101	70
F-273-14	CaO 8% /Virginia	2.89	0.44	4.00	2.30	0.27	0.42	83	2	22	88	213
F-274-14	Testigo /Virginia	2.93	0.34	2.90	2.34	0.26	0.39	85	1	22	76	74
Niveles adecuados		2.52	0.25	3.91	1	0.24	nd	56	4	33	38	30
		4.9	0.62	5	2.4	0.63	nd	112	13	52	148	40