

# "EFECTO DE UN PLÁSTICO FOTOSELECTIVO Y DE UNA PANTALLA CLIMÁTICA EN LA ENFERMEDAD CAUSADA POR EL HONGO *Botrytis cinerea* Pers. Y EN EL NEGREAMIENTO DE LOS PÉTALOS EN UN CULTIVO DE ROSAS (*Rosa hybrida*)".

Aníbal Rodríguez Ramírez<sup>1</sup> y Germán Arbeláez Torres<sup>2</sup>

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue comparar el comportamiento en postcosecha de la enfermedad causada por el hongo *Botrytis cinerea* Pers., así como el "negreamiento de los pétalos" en rosas cultivadas bajo invernaderos cubiertos con plásticos de diferente filtración de la luz ultravioleta. Adicionalmente, se evaluó el efecto de una pantalla climática sobre los dos problemas. El ensayo se realizó en el Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales, localizado en el municipio de Chía, Cundinamarca, en un invernadero con las mismas características de aquellos que se utilizan en la producción comercial de rosas, con las variedades "Eterna" y "Madame Delbard" normal y sus clones 13 y 15.

El efecto del plástico generó una diferencia clara sobre la enfermedad, con un menor desarrollo de la misma en el invernadero cubierto con el plástico fotoselectivo, en comparación con el plástico utilizado comercialmente. Un efecto menor de dicho plástico se halló con respecto al "negreamiento de los pétalos", donde los resultados fueron bastante similares bajo los dos tipos de plástico utilizado. La pantalla climática no generó diferencias sobre ninguno de los dos problemas, en las condiciones del ensayo. El efecto de las variedades tampoco fue relevante respecto a la enfermedad, pero sí lo fue respecto al "negreamiento de los pétalos", donde la variedad "Madame Delbard" normal mostró un mejor comportamiento que los clones 13 y 15. Las diferentes interacciones entre los factores no mostraron efecto alguno.

## SUMMARY

This research was aimed to compare the postharvest performance of the disease caused by the fungus *Botrytis cinerea* Pers., as well as the Petal Blackening in roses grown in greenhouses covered with plastic of different transmittance to the ultraviolet light. Furthermore, the effect of a climatic screen over the two problems was evaluated. The trial was done in the "Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales" located in Chía, Cundinamarca, under greenhouses with the same features as the ones used in commercial rose cultivation, with the varieties "Eterna" and "Madame Delbard" and its clones 13 and 15.

The effect of the plastic over the disease made a clear difference, showing a lower development of the disease in the greenhouse covered with photo-selective plastic, as compared with the commercially-used plastic. A lower effect of this cover was found related to the Petal Blackening, where the results were rather similar between the two plastic types. The climatic screen did not show difference over any of the two problems, under these conditions. The effect of the varieties was not very clear related to the disease, but it in fact was in relation to the Petal Blackening, in which the variety "Madame Delbard" showed a better performance than its clones 13 and 15. No effect was shown in the interactions between the factors.

## INTRODUCCIÓN

El hongo *Botrytis cinerea* Pers., agente causal de la pudrición de las flores o "moho gris", ataca diversos cultivos de plantas ornamentales bajo invernadero en la Sabana de Bogotá y la rosa es uno de los cultivos más afectados. Las condiciones climáticas favorecen su desarrollo, especialmente durante la temporada de lluvias, ya que la alta humedad relativa, tanto diurna, como nocturna, sumada a temperaturas relativamente altas durante el día, provocan la germinación de esporas y un desarro-

1 Ingeniero agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490, Santafé de Bogotá, D.C.

2 Profesor titular. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490, Santafé de Bogotá, D.C.

llo rápido del hongo y de la enfermedad, la cual puede ser de muy difícil control. Uno de los métodos de control que más se utiliza es la aplicación de fungicidas sistémicos y protectores, lo cual se encuentra muy revaluado, pues aunque es al parecer necesario, su uso debe reducirse gradualmente para el manejo de la enfermedad por requerimientos internacionales de los países importadores. Hoy en día, se hacen grandes esfuerzos para integrar diversos tipos de control, tanto físicos, como mecánicos y químicos de la enfermedad.

En diversos estudios se ha determinado que el principal factor en el desarrollo del patógeno es la alta humedad relativa (H.R.), ya que las esporas requieren valores superiores a 93% para su germinación y para su penetración al hospedante. El contenido de agua en los tejidos de la planta, al ser mayor, aumenta la permeabilidad celular, facilitando de esta forma, la entrada de diversos patógenos, entre ellos *Botrytis cinerea*.

Reuveni *et al* (1989, 1992) encontraron que la esporulación de *Botrytis cinerea* disminuye notablemente a temperaturas superiores a los 25 C; al combinar temperaturas de 20 y 25C durante el período de incubación de la enfermedad, se logró un menor porcentaje de esporulación, en comparación con un tratamiento constante a 20C. En general, el hongo requiere de un clima húmedo y una temperatura de 18 a 23C para desarrollarse adecuadamente, esporular y que sus esporas germinen produciendo la infección (Elad, 1991).

Según Garcés de Granada (1983), un mayor contenido de carbohidratos se ha correlacionado, también, con una mayor susceptibilidad a *Botrytis cinerea*, así como las deficiencias nutricionales, en especial de calcio y el exceso de nitrógeno, ya que éstos influyen en el contenido de etileno, el cual es bien conocido como el mayor factor endógeno en la incidencia de la enfermedad, lo cual explica que ésta se incremente durante la senescencia de las plantas (Shaul *et al.*, 1992).

Frinking (1991) y Jarvis (1992) demostraron que la velocidad del viento es menor dentro de los invernaderos que fuera de ellos, siendo ésta otra forma de controlar la propagación de la enfermedad. Lo anterior es cierto, siempre y cuando se mantenga un adecuado distanciamiento entre las plantas para evitar un contacto entre plantas sanas y enfermas.

Investigadores como Honda *et al* (1977), Caldwell *et al* (1983), Raviv y Allingham (1983), Saski y Honda (1985), Reuveni *et al.* (1989, 1992) y Elad y

Ayish (1991) probaron la utilización de plásticos con filtro ultravioleta y obtuvieron resultados alentadores en otros países con este tipo de plástico en el control de algunas enfermedades de importancia económica, entre ellas las ocasionadas por *Botrytis cinerea*. Con este tipo de plástico, se trata de eliminar una parte del espectro de dicha radiación, la llamada ultravioleta-B (U.V.-B) o Near U.V. (N.U.V.), la cual se encuentra entre los 280 y los 320 nm de longitud de onda.

Según Tan y Epton (1974), la luz es un factor muy importante que puede condicionar tanto el crecimiento y el desarrollo de las plantas, como las enfermedades de las mismas. La respuesta de los hongos a la luz respecto a su crecimiento y esporulación, se deben, generalmente, a las longitudes de onda del azul (380 a 530 nm) y del ultravioleta (280 a 360 nm), pero especialmente de ésta última. A través de diversos ensayos a nivel mundial, se ha demostrado la influencia favorable de la radiación ultravioleta en algunos hongos patógenos, entre los cuales se encuentran: *Botrytis cinerea*, *B. squamosa*, *Alternaria dauci*, *A. porri*, *A. solani*, *A. brassicae*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Stemphylium botryosum* y *Sphaeroteca macularis* (Honda y Yuenoki, 1978; Jarvis, 1992; Saski y Honda, 1985).

Tanto "in vivo", como "in vitro", se ha demostrado que *B. cinerea*, creciendo en presencia de luz azul (380 a 530 nm), necesita de la luz ultravioleta para esporular y se llegó a la conclusión de que la presencia de luz azul inhibe la esporulación del hongo, mientras que la luz ultravioleta la induce (Tan y Epton, 1974; Reuveni *et al.*, 1989).

Reuveni *et al.* (1989) hallaron, al utilizar diferentes filtros y plásticos, que la relación entre la luz azul y la luz ultravioleta determina la inhibición de la esporulación de *B. cinerea*. Luego, al utilizar diferentes plásticos de relaciones de 1:1 hasta 19:2 entre luz azul (480 nm) y luz U.V. (310 nm), la esporulación del hongo se redujo de 100% a 0,5%. En Holanda, Kersties (1995) observó diferencias en la distribución de esporas de *B. cinerea* en el aire según la radiación solar, lo cual se reflejaba, además, en la incidencia de la enfermedad en la postcosecha de las flores. En Israel, Raviv (1989) y Raviv y Allingham (1983), encontraron diferencias significativas en intensidad lumínica, pérdidas de calor y rendimientos en producción con polietileno modificado frente a otros plásticos tradicionales en cultivos de cohombro, tomate, pepino, gypsophila, rosa y vid. En ensayos realizados por Reuveni *et al.* (1989, 1992), la producción de tomate no presentó diferencias significativas entre invernaderos con

plástico normal y aquellos con plástico fotoselectivo. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas en la incidencia de la enfermedad ocasionada por *B. cinerea* y en el número de esporas del hongo sobre las hojas, tanto la incidencia como la severidad menores en los invernaderos cubiertos con el plástico fotoselectivo.

En este trabajo se utilizó un plástico fotoselectivo a la radiación ultravioleta a nivel de Colombia y del trópico.

La pantalla climática, por su parte, pretende eliminar los cambios bruscos de temperatura, al retener el calor durante la noche, ya que dichos cambios provocan una condensación de agua sobre los tejidos de la planta, los cuales favorecen el desarrollo de la enfermedad ocasionada por *Botrytis cinerea*.

Otro efecto ocasionado por la radiación ultravioleta en las rosas es el "negreamiento de los pétalos" o "petal blackening", en las variedades rojas; este problema consiste en el ennegrecimiento de los pétalos expuestos a la luz del sol, debido a una alta producción de antocianinas, es estimulado principalmente por la radiación del ultravioleta-B (U.V.-B o NUV, 280 a 320 nm).

Otra causa del "negreamiento de los pétalos" son las bajas temperaturas, las cuales afectan todos los pétalos de la flor, tanto internos como externos. Biran y Halevy (1974), en un experimento realizado con diferentes temperaturas e intensidades de luz, demostraron que el "negreamiento de los pétalos" por baja temperatura en la variedad roja "Baccara" está relacionado con una alta disponibilidad de carbohidratos en la planta, los cuales forman parte de la estructura del glicósido de la antocianina; la respiración de la planta a bajas temperaturas es baja y hay una gran disponibilidad de los carbohidratos en los tejidos de la planta.

La combinación del plástico fotoselectivo con la pantalla climática podría tener un efecto favorable en el control del "negreamiento de los pétalos", ya que el plástico, por un lado, al dejar pasar una menor cantidad de radiación solar provoca una disminución en el efecto directo de ésta sobre los pétalos, siendo, entonces, menor su efecto en los pétalos externos. La pantalla climática, por su parte, al conservar la radiación acumulada durante el día, impide que las temperaturas desciendan demasiado en la noche, lo cual debería disminuir el "negreamiento de los pétalos" por baja temperatura.

Los objetivos del trabajo fueron establecer el número de pétalos afectados por *B. cinerea* bajo cada tipo de plástico y verificar si se presentaba una

reducción de la enfermedad en el invernadero cubierto con plástico fotoselectivo, así como del "negreamiento de los pétalos". Adicionalmente, se evaluó la diferencia en los niveles tanto de la enfermedad como del problema fisiológico, por efecto de la pantalla climática.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se desarrolló en el "Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales (CIAA)", localizado en el municipio de Chía, Cundinamarca, a 2.600 m.s.n.m., en invernaderos con la estructura típica de los utilizados en Colombia. Todo lo anterior aseguró unas circunstancias similares a las de producción de rosas a nivel comercial.

Se utilizaron dos invernaderos idénticos, cada uno de 110m<sup>2</sup>, el primero cubierto con plástico normal (Referencia: "3") y el segundo con el plástico fotoselectivo ("control U.V."). Los dos tipos de plástico son producidos por la empresa Plástilene S.A., los cuales tienen calibre 6 (seis milésimas de pulgada de espesor) y la única diferencia radica en que el primero (3") contiene en su fórmula únicamente estabilizantes, mientras el segundo (control U.V.) contiene, además de éstos, un pigmento encargado de filtrar la luz ultravioleta. El plástico normal filtra la radiación U.V. en menor proporción que el plástico fotoselectivo.

A la mitad de cada uno de los invernaderos mencionados se le colocó una pantalla climática producida por la empresa Ludvig Svensson de Holanda, tipo ULS 16, quedando la otra mitad sin este tratamiento. Por lo anterior, se tomó cada medio invernadero como una unidad y, así, se obtuvieron así cuatro unidades. La pantalla climática consiste en una cortina elaborada con láminas de aluminio, unidas por un tejido y una membrana semipermeable. Todas las tardes, alrededor de las 16:30 horas (4:30 p.m.), la pantalla se cerraba gracias a un motor que permitía que ésta se deslizara sobre una estructura de cables de acero y nylon. A cada lado de la pantalla, la unidad se cerraba en forma manual, gracias a una cortina de celofán. En las mañanas, la pantalla se abría de nuevo hacia las 7:15 horas (7:15 a.m.). Por su parte, las cortinas de los invernaderos, se abrían todos los días a las 8:30 a.m. y se cerraban a las 16:30 horas (4:30 p.m.).

Cada una de las cuatro unidades mencionadas estuvo constituida por tres naves y en cada una de ellas se tuvieron cinco camas, de las cuales cuatro fueron experimentales y una cama de borde. Las camas experimentales se sembraron con rosales

de las variedades "Madame Delbard", Cion 13 y Clon 15 de la misma variedad (color rojo intenso) y "Eterna" (color rosado pálido). La cama de borde se sembró con plantas micropropagadas de la variedad "Madame Delbard". De esta forma, la unidad experimental fue una cama.

Cabe aclarar que, en cultivos comerciales colombianos, se ha observado que la variedad "Madame Delbard" y sus clones 13 y 15 son susceptibles al "negreamiento de los pétalos" y ligeramente susceptibles a *B. cinerea*, mientras que la variedad "Eterna" ha sido susceptible en mayor grado a *B. cinerea*, pero no ha presentado "negreamiento de los pétalos". En el momento de iniciar el ensayo, las plantas tenían 12 meses de edad.

La estimación de cada una de las variables se realizó cada dos semanas de la siguiente manera:

- \* Para evaluar *Botrytis cinerea*, se tomaron 10 rosas por cama en cada una de las tres camas por unidad, para un total de 240 tallos por medición.
- \* Para evaluar el "negreamiento de los pétalos", se tomaron cinco rosas de cada variedad por unidad de producción, para un total de 180 tallos por medición. En este caso no se evaluó la variedad "Eterna", pues ésta no es susceptible a este problema.

Para la evaluación de *Botrytis cinerea*, se colocaron en cámaras de humedad diez rosas por cámara, sin que hubiera contacto entre ellas; las cámaras se localizaron en la sala de floración de 3m x 2m elaborada en icopor de 5cm de espesor. En cada recipiente se colocaron dos litros de agua con 2 ml de hipoclorito de sodio al 5%. Finalmente, las cámaras se cubrieron con polietileno normal, el cual se aseguraba al exterior por medio de unástico de 2cm de ancho. Después de esto, la sala era sellada por tres días, durante los cuales, un temporizador dosificaba 12 horas de luz por 12 de oscuridad, gracias a una lámpara de luz blanca. También, se dispuso un termómetro de máxima y mínima para observar las oscilaciones de temperatura al interior de la sala.

Al tercer día, la sala se abrió y las rosas se evaluaban con una escala de evaluación de daño por *B. cinerea* de 0 a 4, diseñada para éste experimento. En dicha escala, el grado 0 correspondió al pétalo completamente sano y el grado 4 correspondió al pétalo con un 15% del tejido afectado y con esporulación visible. La anterior metodología fue la propuesta por la doctora Karen D'hont de la empresa Flor-control Ltda. Para el análisis estadístico se to-

mó el promedio de daño en los pétalos y el número de pétalos afectados por tallo.

Para la evaluación del "negreamiento de los pétalos", se tomaron las rosas al azar directamente del invernadero y, luego, se determinó el número de pétalos con negreamiento, teniendo como parámetro el daño claramente visible. Para el análisis estadístico, se tomó el número de pétalos afectados por cada tallo de rosa.

Debido a las condiciones del ensayo, se aplicó un arreglo factorial 3x2x2x2, para *Botrytis cinerea*, correspondiente al número de camas (3), variedades evaluadas (2: Madame Delbard y Eterna), tipos de plástico (2: normal y fotoselectivo) y la presencia o la ausencia de pantalla climática (2). Para el "negreamiento de los pétalos", el arreglo factorial fue 3x2x2, donde variaba el número de variedades evaluadas, ya que éstas fueron tres: Madame Delbard normal y sus clones 13 y 15 y no se tuvo en cuenta el efecto de las camas. Finalmente, se realizaron los correspondientes cuadros de análisis de varianza.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los niveles de la pudrición de las flores, ocasionada por *Botrytis cinerea*, fueron superiores en el invernadero cubierto con plástico normal con relación al invernadero cubierto con el plástico fotoselectivo. Al interior de los invernaderos, no se observó efecto de la pantalla climática en el control de la enfermedad, pues entre los tratamientos con y sin pantalla no se manifestaron diferencias. Entre las variedades de rosa se presentó una diferencia muy pequeña con respecto a los factores evaluados, lo cual hace creer que la susceptibilidad de las dos variedades es bastante similar, esto difiere de lo observado por los cultivadores, bajo condiciones comerciales.

Luego de haber analizado los datos de *B. cinerea* a nivel de flor, así como de daño por "negreamiento de los pétalos", se puede concluir que el efecto del plástico fue bastante claro con relación a la enfermedad y, en menor medida, respecto al problema fisiológico. Una diferencia significativa se presentó entre los tratamientos, donde el factor más determinante fue el tipo de plástico, ya que bajo el plástico normal se presentaron, en promedio, 264 pétalos afectados, mientras que bajo el plástico fotoselectivo se presentaron 199; esta diferencia, de 65 pétalos afectados, fue significativa a nivel estadístico (Cuadro 1). Lo anterior se puede deber a que la densidad de esporas de *B. cinerea* en el aire

**Cuadro 1.** Promedios de incidencia de *B. cinerea* en pétalos de rosa para los dos tipos de plástico utilizado.

Lectura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Plástico normal	333	331	463	357	508	239	95	92	147	76	264
Plástico control U.V.	249	286	393	255	401	177	76	50	28	33	199
Diferencia	39	45	70	102	107	62	19	42	119	43	65

**Cuadro 2.** Promedios de incidencia de *B. cinerea* en pétalos de rosa para los tratamientos con y sin pantalla climática.

Lectura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Con pantalla climática	321	289	416	262	458	224	76	68	28	58	220
Sin pantalla climática	325	346	461	373	476	203	100	79	15	54	243
Diferencia	4	57	45	111	18	-21	24	11	-13	-4	23

**Cuadro 3.** Promedios de incidencia de *B. cinerea* en pétalos de rosa para las dos variedades.

Lectura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Mme. Delbard	315	297	430	272	354	208	97	105	26	68	217
Eterna	330	342	450	361	586	220	78	43	18	45	247
Diferencia	15	45	20	89	232	12	-19	-62	-8	-23	30

se ve claramente disminuida por el plástico fotoselectivo, tal como fue encontrado por Segura (1994), lo cual se confirmó al evaluar el comportamiento de las rosas en poscosecha. Es decir, se logró el principal objetivo de la investigación, ya que, al utilizar dicho tipo de plástico, se redujo la radiación ultravioleta con la consecuente disminución del inóculo del patógeno y de la enfermedad. Sin embargo, lo realmente importante es que esta diferencia se refleje en poscosecha y disminuya, de una manera apreciable, la enfermedad, lo cual se observó en este trabajo. Se puede pensar en una disminución

en la frecuencia de aplicación de fungicidas, tanto en cultivo, como en salas de poscosecha, para lograr una disminución de los costos de producción y otras ventajas que podría traer esta situación.

La pantalla climática ocasionó una pequeña reducción en la incidencia de la enfermedad, la cual fue de 220 pétalos afectados en el tratamiento con pantalla climática frente a 243 del tratamiento sin pantalla, diferencia que resultó significativa en los análisis estadísticos (Cuadro 2). Por otra parte, se observaron algunas diferencias entre las temperaturas mínimas al interior del invernadero con plástico normal, en donde éstas fueron en promedio de 16C en el lado con pantalla climática y de 19,5C en el lado sin pantalla climática, mientras que, en el invernadero cubierto con el plástico fotoselectivo, la temperatura mínima fue de 18C en ambos lados.

En cuanto a la variedad de rosa, la susceptibilidad fue ligeramente diferente, presentándose la variedad "Eterna" como la más afectada, ya que el promedio de pétalos afectados fue de 247 frente a 217 en "Mme. Delbard". Por otra parte, la

variedad "Eterna" fue la única que presentó ligeros ataques, de *B. cinerea*, a nivel del tallo, bajo invernadero, fenómeno que fue apenas esporádico (Cuadro 3).

Por lo anterior, se puede afirmar que, en el invernadero cubierto con plástico con filtro U.V., se presentó un menor desarrollo de la enfermedad, con diferencias estadísticas significativas con relación al invernadero cubierto con plástico normal y, en menor proporción lo presentaron, también, la variedad y la pantalla climática. Las interacciones de los diferentes factores, así

como el efecto de las camas, no generaron diferencias estadísticamente significativas.

Respecto al "negreamiento de los pétalos", el análisis de varianza reveló que las diferencias halladas no fueron estadísticamente significativas. A pesar de esto, sí se observó un efecto de las diferentes variables, hallándose una diferencia de 28 pétalos afectados en promedio, entre el plástico fotoselectivo y el plástico normal y dicho promedio fue inferior bajo el plástico fotoselectivo. La variedad "Mme Delbard" presentó promedios de 156 pétalos afectados frente a 210 de las otras dos variedades. Las diferencias entre la presencia o la ausencia de la pantalla climática fueron muy pequeñas y no significativas estadísticamente.

A pesar de que los resultados no fueron muy notorios, se puede afirmar que el efecto ocasionado por el plástico fotoselectivo debe continuar investigándose. Sería interesante, ensayar plásticos producidos con otras fórmulas y diferentes pigmentos y evaluar este tipo de plásticos a escalas mayores, para medir su efecto desde el invernadero hasta el consumidor final y los diferentes factores sobre los cuales puede incidir en la producción, en la calidad de las flores producidas y en las enfermedades y las plagas. Todo lo anterior es aplicable, no sólo al cultivo de rosas, sino, también, a diversas especies de plantas ornamentales y de hortalizas bajo invernadero.

La relación costo/beneficio, tanto para el plástico fotoselectivo, como para la pantalla climática, no se realizó en el presente trabajo, ya que la pantalla climática no manifestó ningún efecto que justificara la inversión y el precio comercial del plástico fotoselectivo, aún, no se conoce.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **BIRAN, I., A.H. HALEVY.** Effects of varying light intensities and temperature treatments applied to whole plants, or locally to leaves or flower buds, on growth and pigmentation of "Baccara" roses. *Physiol. Plant.* 31: 175-179. 1974.
2. **CALDWELL, M.M., R. ROBBERECHT. & S.D. FLINT.** Internal filters: prospects for UV-acclimation in higher plants. *Physiol. Plants.* 58: 445-450. 1983.
3. **ELAD, Y. & N. AYISH.** Control of grey mould (*Botrytis cinerea*) with film-forming polymers. *En: Plant Pathology* 39: 249-254. 1991.
4. **ELAD, Y.** Heat treatment for the control of rose and carnation grey mould (*Botrytis cinerea*). *En: Plant Pathology* 40: 278-286. 1991.
5. **FRINKING, H.D.** Aerobiology of "Closed" Agricultural Systems. *Grana.* 30:481-485. 1991.
6. **GARCÉS DE GRANADA, E.** Estudio de Razas del hongo *Botrytis cinerea* Pers. y su patogenicidad en algunas especies de flores de exportación. Tesis de Magister Scientiae. Programa de Estudios para Graduados en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. 1983.
7. **HONDA, Y. & T. YUNOKI.** Control of Gray Mold of Greenhouse Cucumber and Tomato by Inhibition of Sporulation. *Plant Disease*, 61: 1041-1044. 1977.
8. **HONDA, Y. T. YUNOKI & T. TOKI.** Action Spectrum for Photosporogenesis in *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. *Plant Physiol.*, 61: 711-713. 1978.
9. **JARVIS R., W.** Managing Diseases in Greenhouse Crops. pp 161-164. American Phytopathological society. St. Paul. 1992.
10. **KERSIES, A.** Influence of Environmental Conditions in a Glasshouse on Conidia of *Botrytis cinerea* and on Post-Harvest Infection of Rose Flowers. *European Journal of Plant Pathology* 101: 201-216. 1995.
11. **RAVIV, M. & Y. ALLINGHAM.** Films de Polyéthylène Modifié Caractéristiques. *Plasticulture*, 59: 3-12. 1983.
12. **REUVENI, R., M. RAVIV & R. BAR.** Sporulation of *Botrytis cinerea* as Affected by Photoselective Sheets and Filters. *Ann. appl. Biol.*, 115: 417-427. 1989.
13. **REUVENI, R., M. RAVIV & R. BARB.** Effect of Spectrally-Modified Polyethylene Films on the Development of *Botrytis cinerea* in Greenhouse-Grown Tomato Plants. *Biological Agriculture and Horticulture*, 9: 77-86. 1992.
14. **SASKI, T. & Y. HONDA.** Control of Certain Diseases of Greenhouse Vegetables with Ultraviolet-Absorbing Vinyl Film. *Planta Diseases*, 69:530-533. 1985.
15. **SEGURA, X.** Estudio de la Densidad de Esporas de *Botrytis cinerea* Pers. en Invernaderos cubiertos con plásticos fotoselectivos a la luz ultravioleta. Tesis de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Bási-

cas. Carrera de Bacteriología. Santafé de Bogotá. 1994.

16. **SHAUL, O. Y. ELAD. B. KIRSHNER, H. VOLPIN & N. ZIESLIN.** Control of *Botrytis cinerea* in cut rose flowers by gibberellic acid, ethylene

inhibitors and calcium. Poudo Scientific Publisher, pp. 257-260, 1992.

17. **TAN K.K. & H.A.S. EPTON.** Further Studies on Light and Sporulation in *Botrytis cinerea*. Transactions British Mycological Society, 62: 105-112-1974.