

EFICACIA DE LOS TRATAMIENTOS FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE *Botrytis cinerea* DE LA VID EN FUNCION DE LA EPOCA DE APLICACION

B.A. LATORRE¹, C. LILLO y M.E. RIOJA

Departamento de Fruticultura y Enología
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica de Chile
Casilla 306-22, Santiago, Chile

Abstract

B.A. Latorre, C. Lillo and M.E. Rioja. Effect of timing on the efficacy of fungicide treatments applied against *Botrytis cinerea* of gapevine. Results demonstrated the presence of *Botrytis cinerea* on apparently healthy flowers and on immature berries collected at the flowering stage of table grape cvs. Thompson Seedless and Red Globe, in commercial vineyards in Chile. The incidence of *B. cinerea* varied from 0.8 to 12.8% and from 0.3 to 9% for Thompson Seedless and Red Globe, respectively. The highest incidence of latency was found at flowering (50% caps fallen) with 7.2 and 10.8% on Red Globe and Thompson Seedless, respectively. There was no major difference in latency between the grape cultivars tested. These results support the hypothesis that *B. cinerea* can colonize senescent floral debris, remaining latent until harvest. Fungicide treatments during flowering have long been used to reduce latency and consequently to reduce the incidence of gray mold, caused by *B. cinerea*, at harvest. However, our results using cyprodinil (350 mg · L⁻¹) suggest that fungicide applications at flowering have only a partial effect. Flowering applications reduced significant ($p < 0.05$) the gray mold incidence and severity at harvest, but control efficacy was lower than the control efficacy obtained with fungicide applications between veraison and harvest. The control efficacy, average of six trials, was 42.9, 80.2, 83.3 and 92.4% for fungicide application at flowering, between veraison and harvest, both at flowering and between veraison and harvest, and according to disease forecast, respectively. Therefore, fungicides applied at flowering should be considered less effective than fungicide treatments applied late in the season for controlling gray mold of table grapes.

Key words: *Botrytis* bunch rot, gray mold, fungicides, latent infections, *Vitis vinifera*

Cien. Inv. Agr. 28(2): 61-66. 2001

INTRODUCCION

La uva de mesa (*Vitis vinifera* L.), con más de 50.000 ha plantadas y sobre 65 millones de cajas (8,2 kg·caja⁻¹) exportadas anualmente, es el cultivo frutal más importante en Chile. Se exporta principalmente a E.U.A., Europa y Asia, debiendo soportar 15 a 30 días de transporte marítimo.

La pudrición gris de la uva de mesa, causada por *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. (teleomorfo *Botryotinia fuckekiana* (de Bary) Whetz.), es el principal problema sanitario que afecta la vid en pre y postcosecha en Chile (Latorre, 1986; Latorre y Vásquez, 1996). El control de esta enfermedad se obtiene integrando medidas de saneamiento con el uso de tratamientos fungicidas en los momentos más críticos para la infección. En general, se acepta que la floración y el período comprendido entre la pinta del racimo (*véraison* o envero, sólidos solubles, SS = 8-10%, aproximadamente) y la cosecha son los estadios fenológicos más vulnerables de la vid y consecuentemente, corresponden a los períodos en que es necesario el uso de fungicidas

(Bulit and Dubos, 1988; Latorre, 1986).

Se ha postulado que las infecciones latentes, desarrolladas durante la floración, son una importante fuente de inóculo primario para infecciones en la cosecha o postcosecha (Holz, *et al.*, 1997; Latorre y Vásquez, 1996; McClellan and Hewitt, 1973; Nair and Parker, 1985; Pezet and Pont, 1986; Wolf, *et al.*, 1997). La latencia de *B. cinerea* en la vid fue sugerida por McClellan and Hewitt (1973). Posteriormente, Pezet and Pont (1986), usando conidias marcadas radioactivamente observaron bayas infectadas en la cuaja sugiriendo que el inóculo podría persistir internamente hasta la maduración. Adicionalmente, *B. cinerea* coloniza restos florales (estambres, caliptras) senescentes y de esta forma puede persistir en los racimos, proporcionando el inóculo necesario para infecciones en la cosecha o postcosecha (Jermini, *et al.*, 1986; Pezet and Pont, 1986; Wolf, *et al.*, 1997). Este trabajo tuvo por objetivo determinar el efecto de la época de aplicación de los tratamientos fungicidas en el control de la pudrición gris a la cosecha.

¹ Dirigir correspondencia: B. A. Latorre - blatorre@puc.cl

MATERIALES Y METODOS

Detección de *B. cinerea* latente. Con este propósito se recolectaron muestras consistentes en al menos 100 flores o 100 bayas (< 5 mm de diámetro) aparentemente sanas en dos y cuatro parrones (sistema de conducción con un plano horizontal de vegetación a 2 m de altura, aproximadamente) comerciales de vides cvs. Red Globe, y Thompson Seedless, respectivamente, ubicados en la zona central de Chile.

Cada muestra se sembró directamente en placas con agar papa dextrosa (APD), modificado (mAPD) con 0,5 ml·L⁻¹ de 1N ácido láctico, 100 mg·L⁻¹ de estreptomycin, 50 mg·L⁻¹ de tetraciclina y 1% (v/v) de Igepal (Alltech Associates, Inc. Illinois), empleado para reducir el crecimiento de las colonias fungosas. Todos los cultivos se incubaron a 23 °C por 7 a 10 días antes de contabilizar, bajo microscopio estereoscópico, el número de flores o bayas con presencia de conidióforos y conidias de *B. cinerea*.

Efectividad de ciprodinil para el control de *B. cinerea* latente. La efectividad de 350 mg·L⁻¹ de ciprodinil (Vanguard 50 WG) para prevenir el desarrollo de *B. cinerea* latente, en relación con testigos no tratados, se estudió en 1998-99 y 1999-00 en vid cv. Thompson Seedless en la localidad de Buin. En cada oportunidad se realizaron dos aplicaciones fungicidas cuando el desarrollo de la floración alcanzó un 50 y 100% de floración. La incidencia de *B. cinerea* latente se determinó, siguiendo la metodología antes descrita, en una muestra de 100 flores por repetición recolectadas un día después de la segunda aplicación fungicida. Los tratamientos se distribuyeron según un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones con 6 plantas cada una (25-32 m²).

Efectividad de los tratamientos químicos en relación con la época aplicación. El efecto de la época de aplicación de los tratamientos fungicidas para el control de la botritis de la vid se evaluó en condiciones de campo en vides cvs Thompson Seedless en 1998-1999 y 1999-2000 y en Red Globe en 1999-2000. En cada ensayo se compararon los siguientes tratamientos, siempre distribuidos de acuerdo con un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones y 4 a 6 plantas como unidad experimental: 1. Floración, dos aplicaciones con un 50 y 100% de flores abiertas. 2. Pre-cosecha, comprendió dos aplicaciones entre la pinta del racimo (8-10 % SS) y una semana antes previo a la cosecha (13-15% SS). 3. Calendarizado, con cuatro aplicaciones, dos en floración y dos entre la pinta y la cosecha. 4. Pronóstico, únicamente en los ensayos de 1999-2000 se incluyeron

tratamientos basados en la presencia de alarmas de infección, determinadas según el pronóstico de esta enfermedad (Avilés, *et al.*, 1995; Broome, *et al.*, 1995) y 5. Testigo sin tratamiento fungicida. Los tratamientos fungicidas siempre se realizaron con 350 mg i.a. · L⁻¹ de ciprodinil (Vanguard WG, Novartis) y se aplicaron con una motopulverizadora de pitón con un gasto promedio de 1.750 L·ha⁻¹.

La efectividad de los distintos tratamientos se determinó por la incidencia y la severidad de la botritis, determinada en una muestra de al menos 100 racimos por unidad experimental. La severidad se expresó porcentualmente con relación al número de bayas enfermas respecto de número de bayas totales por racimo. Se realizaron análisis de varianza y los promedios se separaron de acuerdo con la prueba de la diferencia mínima significativa (LSD).

RESULTADOS

Incidencia de *B. cinerea* latente. Conidióforos y conidas de *B. cinerea* se identificaron en las muestras de flores o bayas recién cuajadas. La incidencia de *B. cinerea* varió entre 0,8 y 12,8% y entre 0,3 y 9% en muestras de vides Thompson Seedless y Red Globe, respectivamente. La incidencia promedio fue mayor en las muestras de flores recolectadas al estado de 50% de floración (7,2 y 10,8% en Red Globe y Thompson Seedless, respectivamente) y menor en bayas de 3 a 7 mm de diámetro (1,7 y 2% en Red Globe y Thompson Seedless, respectivamente) (Figura 1).

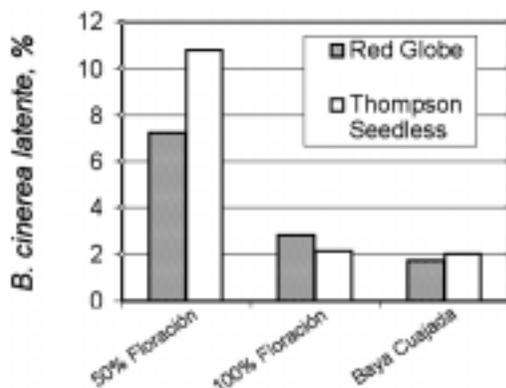


Figura 1. Determinación de *Botrytis cinerea* latente asociado a flores o bayas (3-7 mm de diámetro), aparentemente sanas de la vid. Promedios de dos y cuatro localidades en vid cvs. Red Globe y Thompson Seedless, respectivamente.

Latent Botrytis cinerea found on apparently healthy flowers and immature berries (3-7 mm diameter) of grape. Means of two and four localities for grape cvs. Red Globe and Thompson Seedless, respectively.

Efectividad de ciprodinil en el control de B. cinerea latente. La incidencia de *B. cinerea* latente en los testigos sin tratamiento fungicida fue de 1,3% (desviación estándar, $DS = \pm 0,5$) y 5% ($DS = \pm 3,6$) en 1998-99 y 1999-00, respectivamente. En estas condiciones ciprodinil no tuvo efecto en el desarrollo de *B. cinerea* latente, obteniéndose en las parcelas tratadas incidencias promedios de 3,3% ($DS = \pm 3,0$) y 5,3% ($DS = \pm 2,6$) en 1998-99 y 1999-00, respectivamente.

Efecto de la época aplicación de los tratamientos químicos. En 1998-1999, la presión de botritis promedio, determinada en los testigos sin tratamiento fungicida, fue 9,3% en Buin y 15,4% en Colina. En estas condiciones, la eficacia de los tratamientos fungicidas fue 0; 53,8 y 67,7% en Buin y 39; 73,4 y 81,8% en Colina al aplicarlos en la floración, entre pinta y cosecha o en forma calendarizada, respectivamente (Fig. 2A). En ambas localidades los análisis de varianza no fueron significativos ($p < 0,05$) tanto para incidencia como severidad.

En 1999-2000, la incidencia de botritis obtenida en los testigos en vid Thomson Seedless fue en promedio de 18,3 y 64,8% con una severidad de 5,8 y 4,2% en los ensayos realizados en las localidades de Colina y Buin, respectivamente (Tabla 1). En las dos localidades, las diferencias en incidencia y severidad fueron significativas ($p < 0,05$). La eficacia del tratamiento fungicida varió en función de la época y del número de aplicaciones. En Colina, la eficacia obtenida fue 72,7; 92,9; 95,6 y 100% para los tratamientos aplicados en floración, pinta a cosecha, en forma calendarizada o según el pronóstico de la pudrición gris, respectivamente. En Buin, la eficacia obtenida fue 37; 83,3; 77,2 y 90,7% para los tratamientos aplicados respectivamente en floración, pinta a cosecha, calendarizados o según el pronóstico (Fig. 2B).

En 1999-2000, la botritis desarrollada en los testigos sin tratar en vid Red Globe alcanzó en promedio a 2,8 y 39,8% en incidencia y 1 y 3% en severidad en Colina y Buin, respectivamente (Tabla 2). Estas diferencias fueron significativas ($p < 0,05$). La eficacia del tratamiento fungicida varió según la época y número de aplicaciones. En Colina, la eficacia varió entre 28,6; 89,3; 82,1 y 82,1% aplicados en floración, pinta a cosecha, en forma calendarizada o según el pronóstico de la pudrición gris, respectivamente. En Buin, la eficacia del tratamiento químico varió entre 79,9; 88,7; 95,5 y 96,7% para las aplicaciones realizadas respectivamente en floración, pinta a cosecha, en forma calendarizada o según el pronóstico de la pudrición gris (Fig. 2C).

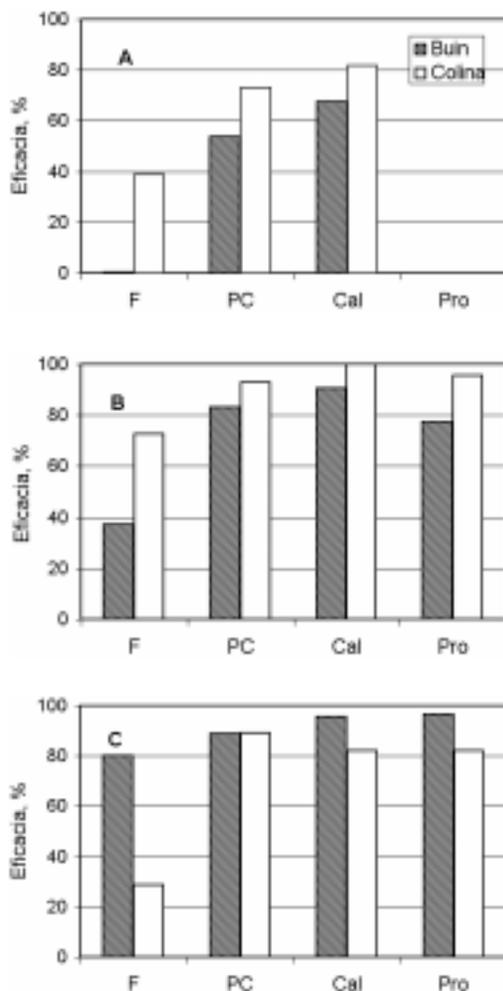


Figura 2. Eficacia del control obtenido con ciprodinil (Vanguard WG) en el control de la pudrición gris (*Botrytis cinerea*), aplicados en diferentes estadios fenológicos de la vid y según el pronóstico de esta enfermedad. **A.** Vid cv. Thompson Seedless 1998-1999. **B.** Vid cv. Thompson Seedless 1999-2000. **C.** Vid cv. Red Globe 1999-2000. Floración (F) = 2 aplicaciones en 50 y 100% de floración. Pre-cosecha (PC) = 2 aplicaciones en la pinta (8-10 % sólidos solubles) y 7 días antes de la cosecha. Calendarizado (Cal) = 4 aplicaciones, dos en floración y dos entre pinta y cosecha. Pronóstico (Pro) = 3-5 aplicaciones según el riesgo de infección. Cada barra representa el promedio de 4 repeticiones.

The effect of timing of fungicide treatments obtained with ciprodinil (Vanguard WG) for controlling gray mold (Botrytis cinerea) of grape. A. Table grape cv. Thompson Seedless, 1998-1999. B. Table grape cv. Thompson Seedless, 1999-2000. C. Table grape cv. Red Globe, 1999-2000. Flowering (F) = 2 applications with 50 and 100% open flowers. Pre harvest (PC) = 2 applications at verasion (8-10% soluble solids) and 7 days before harvest. Fix schedule (Cal) = 4 applications, 2 at flowering and 2 between verasion and harvest. Forecast (Pro) = 3-5 applications applied only after a warning of gray mold occurred. Each bar is the mean of 4 replications.

Tabla 1. Efecto de la época de aplicación del tratamiento fungicida en la incidencia y severidad de la pudrición gris (*Botrytis cinerea*) a la cosecha en uva de mesa cv. Thompson Seedless.

The effect of timing of fungicide applications on incidence and severity of gray mold (Botrytis cinerea) of table grape cv. Thompson Seedless.

Epoca ¹	N°	Pudrición gris ²	
		Incidencia, %	Severidad, %
Colina			
Floración	2	5,0 a ³	1,5 a ³
Pre-cosecha	2	1,3 a	0,4 a
Calendarizado	4	0,8 a	0,7 a
Condiciones ⁴	3	0,0 a	0,0 a
Testigo	0	18,3 b	5,8 b
Buin			
Floración	2	40,8 b ³	1,7 b ³
Pre-cosecha	2	10,8 a	1,0 ab
Calendarizado	4	14,8 a	1,2 ab
Condiciones	4	6,0 a	0,7 a
Testigo	0	64,8 c	4,2 c

¹Los tratamientos se realizaron con 350 mg i.a./L de ciprodinil (Vanguard, WG).

²Incidencia y severidad determinada en una muestra de 100 racimos por unidad experimental.

³Promedio de 4 repeticiones seguidos por igual letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo con la prueba de la diferencia mínima significativa (LSD) para $p < 0,05$.

⁴Aplicaciones según pronóstico (1,2).

Tabla 2. Efecto de la época de aplicación del tratamiento fungicida en la incidencia y severidad de la pudrición gris (*Botrytis cinerea*) a la cosecha en uva de mesa cv. Red Globe.

The effect of timing of fungicide applications on incidence and severity of gray mold (Botrytis cinerea) of table grape cv. Red Globe.

Epoca	N°	Pudrición gris ²	
		Incidencia, %	Severidad, %
Colina			
Floración	2	2,0 b ³	1,3 b ³
Pre-cosecha	2	0,3 a	0,3 a
Calendarizado ⁴	4	0,5 a	0,3 a
Condiciones	4	0,5 a	0,3 a
Testigo	0	2,8 b	1,0 b
Buin			
Floración	2	8,8 b ³	1,7 b ³
Pre-cosecha	2	4,5 ab	1,6 b
Calendarizado ⁴	4	1,8 a	1,2 ab
Condiciones	5	1,3 a	0,5 a
Testigo	0	39,8 c	3,0 c

¹Todos los tratamientos se realizaron con 350 mg i.a./L de ciprodinil (Vanguard, WG).

²Incidencia y severidad determinada en una muestra de 100 racimos por unidad experimental.

³Promedio de 4 repeticiones seguidos por igual letra no son estadísticamente diferentes entre sí de acuerdo con la prueba de la diferencia mínima significativa (LSD) para $p < 0,05$.

⁴Aplicaciones según pronóstico (1,2).

DISCUSION

La detección de *B. cinerea* en flores y bayas aparentemente sanas de vid Thompson Seedless y Red Globe, corrobora resultados previamente obtenidos en Chile (Latorre y Vásquez, 1996; Pastor, 1980) y concuerdan con los obtenidos en vid otros lugares del mundo (Duncan, *et al.*, 1995; Jermini, *et al.*, 1986; McClellan and Hewitt, 1973; Nair and Parker, 1985; Pezet and Pont, 1986; Vercesi, *et al.*, 1988; Wolf, *et al.*, 1997) y son también similares a los reportados para otros cultivos a nivel mundial (Jarvis, 1962; Michailidis and Morgan, 1996; Powelson, 1960; Verhoeff, 1980). Por lo tanto, *B. cinerea* persiste en forma latente en los racimos y puede aportar el inóculo necesario para infecciones durante la maduración de las bayas, período en el cual la susceptibilidad de las bayas aumenta rápidamente (Bulit and Dubos, 1988; Powelson, 1960; Verhoeff, 1980). La reducción de la incidencia de la pudrición gris obtenida al retirar restos senescentes de los racimos, en alguna medida reafirma la importancia de la colonización de estos substratos en el desarrollo de esta enfermedad (Esterio, *et al.*, 1996; Wolf, *et al.*, 1997).

Las diferencias en la incidencia de *B. cinerea* latente obtenida entre cultivares, Thompson Seedless y Red Globe, no fueron importantes. Aparentemente, el factor genético, propio de cada cultivar, no interfirió en la colonización de los restos senescentes. Sin embargo, el polen y los exudados azucarados presentes durante la floración posiblemente favorecen la colonización de estos tejidos por *B. cinerea* (Esterio *et al.*, 1996; Kosuge and Hewitt, 1964; Padgett and Morrison, 1990; Vercesi, *et al.*, 1988).

Los resultados obtenidos con el fungicida benomil por McClellan y Hewitt (1973) y McClellan *et al.* (1973) en California, demostraron la importancia de los tratamientos en la floración sobre la incidencia final de la pudrición gris a la cosecha. Sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que los tratamientos en la floración reducen la incidencia y severidad de la pudrición gris, pero tienen un efecto significativamente ($p < 0,05$) inferior al obtenido con tratamientos fungicidas aplicados entre la pinta y la cosecha. En parte esta diferencia se pudo deber a la ineficacia del fungicida ciprodinil para prevenir el desarrollo de *B. cinerea* latente, según se ha demostrado en esta investigación.

Por lo tanto, la efectividad de los tratamientos en floración fue secundaria antes que primaria, siendo indispensables los tratamientos fungicidas aplicados entre la pinta y la cosecha para obtener un óptimo control de la

podrición gris. Así por ejemplo, la eficacia de dos aplicaciones en la floración tuvo gran variabilidad y fue en promedio 42,9%, mientras que la eficacia promedio de dos tratamientos realizados entre pinta y cosecha o cuatro tratamientos (dos en floración y dos entre pinta y cosecha) tuvieron en promedio menor variabilidad con una eficacia de 80,2 y 83,3%, respectivamente. Es importante destacar la alta eficacia (92,4%) obtenida con los tratamientos fungicidas programados según el pronóstico de la pudrición gris. Esto corrobora resultados previamente informados (Avilés, *et al.*, 1995; Broome, *et al.*, 1995) y reafirman la importancia de esta técnica para establecer el riego de infección antes de realizar un tratamiento fungicida.

RESUMEN

Los resultados de este trabajo demostraron la presencia de *Botrytis cinerea* latente, en flores y bayas inmaduras, aparentemente sanas, de vides cvs. Thompson Seedless y Red Globe. Estos resultados sustentan la hipótesis sobre la posible colonización de restos florales senescentes por *B. cinerea*, pudiendo este patógeno persistir latente hasta la cosecha y proporcionar de este modo el inóculo necesario para el desarrollo de la enfermedad. La mayor proporción de *B. cinerea* latente se detectó en muestras de flores colectadas en 50% de floración y varió entre 5,3 y 12,8%. No hubo diferencias significativas entre el grado de latencia obtenido en ambos cultivares. Se ha postulado la necesidad de los tratamientos fungicidas en floración para reducir la latencia y la incidencia de pudrición gris a la cosecha. De acuerdo con estos resultados, los tratamientos fungicidas aplicados en floración redujeron significativamente ($p < 0,05$) la botritis a la cosecha, respecto de los testigos sin tratar. Sin embargo, la efectividad de las aplicaciones en floración fue significativamente ($p < 0,05$) inferior a la obtenida con igual número de aplicaciones entre la pinta y la cosecha. Por ejemplo, la eficacia promedio de las aplicaciones en floración fue 42,9%, mientras que, ésta fue 80,2; 83,3 y 92,4% para los tratamientos aplicados entre pinta y cosecha, calendarizadamente o en función del pronóstico de la botritis, respectivamente. Por consiguiente, los tratamientos fungicidas en floración, aun cuando efectivos para reducir *B. cinerea* latente, tuvieron una eficacia inferior respecto de aquellos realizados entre pinta y cosecha. Estos últimos fueron indispensables en el control de la botritis de la vid. Los resultados de este estudio confirman la utilidad del pronóstico de la botritis para establecer el riesgo de infección y en función de

este riesgo decidir la necesidad de los tratamientos fungicidas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al CONICYT por el financiamiento recibido a través del proyecto FONDEF D97-I-1004 que permitió financiar parcialmente este trabajo. Se agradece además la colaboración prestada en la realización de este trabajo por Gustavo Achurra y Andrés Balbontín.

LITERATURA CITADA

- Avilés, J.C., J.C. Broome, B.A. Latorre y J.J. Marois. 1995. El pronóstico en el manejo de la pudrición gris (*Botrytis cinerea*) de la vid. ACONEX (Chile) 48:13-17.
- Broome, J.C.; J.T. English, J.J. Marois, B.A. Latorre, and J.C. Avilés. 1995. Development of an infection model for Botrytis bunch rot of grapes based on wetness duration and temperature. Phytopathology 85: 97-102.
- Bulit, J. and B. Dubos. 1988. Botrytis bunch rot and blight. In. Pages 13-15. R.C. Pearson and A.C. Goheen (Edts.). Compendium of Grapes Diseases. The American Phytopathological Society. St. Paul, Mn.
- Duncan, R.A., J.J. Stapleton, and G.M. Leavitt. 1995: Population dynamics of epiphytic mycoflora and occurrence of bunch rots of wine grapes as influenced by leaf removal. Plant Pathology 44: 956-965.
- Esterio, M., J. Auger, A., Droguett and A. Arroyo. 1996. Effectiveness of biological integrated and traditional control programs of *Botrytis cinerea* in table grape in the Central Valley of Chile. XIth International Botrytis Symposium. Wageningen, The Netherlands. p.73.
- Fourie, J.F. and G. Holtz. 1998: Effects of fruit and pollen exudates on growth of *Botrytis cinerea* and infection of plum and nectarine fruit. Plant Disease 82:165-167.
- Holz, G., S. Coertze, and E.J. Basson. 1997. Latent infection of *Botrytis cinerea* in grape pedicels leads to postharvest decay. Phytopathology (Abst.) 87: S43.
- Jarvis, W.R. 1962. The infection of strawberry and raspberry fruits by *Botrytis cinerea*. Ann. Appl. Biol. 50:569-575.

- Jermini, M., G. Jelmini, and C. Gessler. 1986. La lutte contre le *Botrytis cinerea* du Merlot au Tessin. Le rôle des infections latentes. Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic 18: 161-166.
- Kosuge, T. and W.B. Hewitt. 1964. Exudates of grape berries and their effect on germination of conidia of *Botrytis cinerea*. Phytopathology 54: 167-172.
- Latorre, B.A. 1986. Manejo de *Botrytis cinerea* en uva de mesa. Revista Frutícola (Chile) 7: 75-88.
- Latorre, B.A. y G. Vásquez. 1996. Situación de *Botrytis cinerea* latente en uva de mesa de la zona Central. Aconex (Chile) 52:16-21.
- McClellan, W.D. and W.B.Hewitt. 1973. Early Botrytis rot of grapes: Times of infection and latency of *Botrytis cinerea* Pers. In *Vitis vinifera* L. Phytopathology 63: 1151-1157.
- McClellan, W.D., W.B. Hewitt, P. Lavine, and J. Kissler. 1973. Early Botrytis rot of grapes and its control. Am. J. Enol. Viticul. 24: 27-30.
- Michailidis, T.J. and D.P. Morgan. 1996. Using incidence of *Botrytis cinerea* in kiwifruit sepals and receptacles to predict gray mold decay in storage. Plant Disease 80: 248-254.
- Nair, N.G, and F.E. Parker. 1985. Midseason bunch rot of grapes: an unusual disease phenomenon in the Hunter Valley, Australia. Plant Pathology 34: 302-305.
- Nair, N.G and R.N. Allen. 1993. Infection of grapes flowers and berries by *Botrytis cinerea* as a function of time and temperature. Mycol. Res. 97: 1012-1014.
- Nelson. K.E.1951.Factors influencing the infection of table grapes by *Botrytis cinerea*. Phytopathology 41: 859-864.
- Padgett, M. and J.C. Morrison. 1990. Changes in the grape berry exudates during fruit development and their effect on the mycelial growth of *Botrytis cinerea*. Journal of the American Society of Horticultural Science 115: 269-273.
- Pastor, E. 1980. Período de infección y latencia de *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. en *Vitis vinifera* L. cv. Sultanina. Tesis Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago Chile. 70 pp.
- Pezet, R. and V. Pont. 1986. Infection florale et latence de *Botrytis cinerea* dans les grapes de *Vitis vinifera* (var. Gamay). Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 18: 317-322.
- Powelson, R.L.1960. Initiation of strawberry fruit rot caused by *Botrytis cinerea* in vitro. Phytopathology 50: 491-494.
- Vercesi, A., G. Minervi, and R. Locci. 1988. Dinamica della microflora della carposfera di *Vitis vinifera*. Revista di Patologia Vegetale 24: 25-34.
- Verhoeff, K..1980. The infection process and host-pathogen interactions. Pages 153-180. In The Biology of Botrytis. J.R. Smith, K. Verhoeff, and W.R. Jarvis (Edts.). Academic Press, London.
- Wolf, T.K., A.B.A.M. Baudin, and N. Martínez-Ochoa, N. 1997. Effect of floral debris removal from fruit clusters on botrytis bunch rot of Chardonnay grapes. Vitis 36: 27-33.