

FRUTICULTURA

Momento óptimo de aplicación de pulverizaciones cúpricas para el control de la cancrrosis de los cítricos en hojas de limonero en Famaillá, Tucumán

P.D. Velazquez

Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Ruta provincial 301, km 32 (4132) Famaillá, Tucumán, Argentina. Proyecto Regional Citrícola INTA e INTA-BID 1728/OC-AR PICTO 2002 N° 08-12956. pvelazquez@correo.inta.gov.ar

Recibido: 2/10/07

Aceptado: 14/7/08

Resumen

Velazquez, P.D. 2008. Momento óptimo de aplicación de pulverizaciones cúpricas para el control de la cancrrosis de los cítricos en hojas de limonero en Famaillá, Tucumán. *Horticultura Argentina* 27(64): 5-10

Debido a la reciente aparición de la cancrrosis de los cítricos en el noroeste argentino, se carece de información generada localmente acerca del momento óptimo de pulverizaciones cúpricas para su control. La misma es endémica en el Litoral, donde ya se han desarrollado programas de pulverizaciones adaptados a esa zona. El objetivo del trabajo fue determinar el momento óptimo de aplicación de pulverizaciones cúpricas para el control de la cancrrosis en hojas de limonero cv. Limoneira 8A, en Famaillá, Tucumán. Se realizaron ensayos con pulverizaciones de oxiclóruo de cobre 50 % WP (50 % de cobre metálico), en alto

volumen y alta presión hasta punto de goteo sobre las brotaciones de enero, febrero y noviembre de 2004. Las aplicaciones se efectuaron al inicio de alargamiento de los brotes y a los 14, 21 y 28 días posteriores. A los 30 días de la última aplicación, se evaluó la incidencia (%) de cancrrosis en brotes y hojas. El período más eficaz para pulverizar estuvo comprendido entre el inicio de alargamiento (brotes de 3,6 cm promedio) y los 14 días de edad (brotes de 10,6 cm promedio). Las plantas pulverizadas en ese momento mostraron los más bajos niveles de enfermedad. Los resultados fueron prácticamente idénticos a los obtenidos en el Litoral.

Palabras claves adicionales: *Citrus limon*, *Xanthomonas axonopodis*, cobre.

Abstract

Velazquez, P.D. 2008. Timing of copper sprays to control citrus canker on leaves of lemon in Famaillá, Tucumán. *Horticultura Argentina* 27(64): 5-10

Due to the recent occurrence of citrus canker in the NW region of Argentina there is a lack of information locally generated about the optimum timing of copper sprays for its chemical control. The disease is endemic in the NE of Argentina and successful programs of sprays were generated in that region. The objective of this work was to determine the timing of copper sprays to control canker on leaves of Limoneira 8A lemon in Famaillá, Tucumán. Sprays of copper oxychloride 50 % WP Cupravit® (50 % Cu) were applied at high pressure and high volume until run-off on three leaf-flushes: January 2004,

February 2004 and November 2004, and to 0, 14, 21 and 28 days after initiation of shoot development. The incidence of canker (%) on the shoots and leaves was determined 30 days after the last spray application. The best results were obtained when leaf-flushes were sprayed at initiation of shoot development (3.6 cm in length) and until 14 days old (10.6 cm in length). The spray applied in this period achieved the lowest levels of incidence. These results were very similar to those obtained in the NE indicating that the programs developed in that region can be applied to control citrus canker on lemon in Famaillá, Tucumán.

Additional keywords: *Citrus limon*, *Xanthomonas axonopodis*, copper.

1. Introducción

A nivel mundial, la provincia de Tucumán es el primer productor, industrializador y exportador de productos derivados del limón [*Citrus limon* (L.) Burm. f.] y segundo vendedor de fruta fresca (Asociación Tucumana de Citrus, 2005). Cuenta con el 80 % de la superficie plantada en el país y el 88 % de la producción nacional. Durante 2006, su cultivo

ocupó 33.921 ha con una producción estimada de 1,32 millones de toneladas, siendo la segunda actividad económica y social en importancia en la provincia (Federcitrus, 2007).

La actividad citrícola tucumana se ve afectada, entre otros factores, por las exigencias de los mercados externos en cuanto a la calidad y a las condiciones fitosanitarias de la fruta fresca para exportación (Asociación Tucumana de Citrus, 2005). La

cancrosis de los cítricos es una enfermedad bacteriana causada por diferentes patovares de *Xanthomonas axonopodis* (Hasse) Vauterin *et al.* [syn = *X. campestris* (Hasse) Dye]. En Argentina fue detectada hacia 1928 y era causada por cepas de *X. axonopodis* pv. *aurantifolii* Vauterin *et al.* (syn = *X. campestris* pv. *aurantifolii* Gabriel) (Canteros, 2001a; Canteros, 2001c; Canteros *et al.*, 1985; Vauterin *et al.*, 1995; Vauterin *et al.*, 1991), conociéndose con el nombre de cancrrosis tipo “B”. Su baja agresividad y el estrecho rango de hospedantes hicieron que estuviera restringida a una pequeña área y desapareciera entre 1978 y 1990, luego de la introducción en 1975 de un tipo más agresivo llamado “A” causado por *X. axonopodis* pv. *citri* Vauterin *et al.* [syn = *X. campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye] (Canteros *et al.*, 1985; Stall *et al.*, 1981a; Vauterin *et al.*, 1995; Vauterin *et al.*, 1991).

Actualmente, la cancrrosis tipo “A” o asiática es la forma más importante y severa de la enfermedad a nivel mundial. Desde tiempos remotos ha existido en el este de Asia y en los últimos 40 años se ha ido diseminando a países productores de cítricos como Japón, Taiwán, China, India, Yemen, Arabia Saudita, Pakistán, Argentina, Uruguay, Bolivia, Paraguay, Brasil, Estados Unidos (Florida), entre otros (Canteros, 2004). En el Litoral argentino (Misiones, Formosa, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Santa Fe y norte de Buenos Aires) se volvió endémica en 1990 luego que los métodos de erradicación fallaran (Canteros, 2001b), estando confinada sólo a esa región hasta comienzos de 2002, fecha en que se declararon los primeros focos de infección en el noroeste (Canteros, 2004). Sin embargo, en zonas productoras fronterizas de Bolivia, ya había sido detectada en 1999 (Braithwaite *et al.*, 2002).

Tabla 1. Esquema de pulverizaciones cúpricas para determinar el momento óptimo de aplicación para el control de cancrrosis en hojas de limón.

Tratamiento	Momento de aplicación (días) ^z				Cantidad de aplicaciones
	0	14	21	28	
1	+				1
2	+	+			2
3	+	+	+		3
4	+	+	+	+	4
5		+	+	+	3
6			+	+	2
7				+	1

^zDías transcurridos desde la primera aplicación.

La cancrrosis asiática presenta un amplio rango de hospedantes pertenecientes a la familia *Rutaceae*. Entre las variedades comerciales y portainjertos altamente susceptibles se destacan el pomelo (*Citrus x paradisi* Macfad.), la lima Key [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle] y el trifolio [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] y sus híbridos; como moderadamente susceptibles, el limón, el naranjo dulce [*C. sinensis* (L.) Osbeck], el naranjo agrio (*C. aurantium* L.) y el tangelo (*C. x tangelo* J. Ingram & H.E. Moore); como susceptibles, el mandarino (*C. reticulata* Blanco) y la lima Tahití (*C. latifolia* Tanaka); y como resistentes, el cidro (*C. medica* L.), el calamondín [*X. Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands] y el kumquat (*Fortunella* spp.) (Schubert *et al.*, 2001).

Al igual que muchas otras bacterias fitopatógenas, *X. axonopodis* pv. *citri* penetra a los tejidos a través de estomas y heridas donde se multiplica para producir los síntomas típicos en hojas, frutos y ramas que consisten en lesiones corchosas, conocidas como cancros (Canteros, 2004; Gottwald & Graham, 1992; Koizumi & Kuhara, 1982). La presencia de agua libre (lluvia, riego, rocío) sobre las lesiones es necesaria para la emergencia de las bacterias, mientras que las lluvias acompañadas por vientos son los factores climáticos más importantes para lograr la dispersión y la infección de nuevos tejidos susceptibles (Canteros, 2001c). Las hojas son susceptibles sólo durante un corto período de tiempo, desde dos a tres semanas de edad, correspondiendo al momento de mayor tasa de crecimiento, mientras que en los frutos el período de susceptibilidad está comprendido entre los 60 a 90 días luego de su formación (Canteros, 1992; Stall *et al.*, 1982; Stall *et al.*, 1979). Las heridas ocasionadas por los estadios larvales del minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: *Gracillariidae*) favorecen notablemente la infección y el incremento de la enfermedad (Bergamin-Filho *et al.*, 2001; Canteros, 2004).

La enfermedad disminuye el valor comercial de la fruta por los síntomas corchosos que afectan a la corteza y bajan la calidad externa. En casos de ataques severos puede ocurrir defoliación y debilitamiento de la planta si no se toman medidas de control. Sin embargo, las pérdidas económicas más importantes se deben a las restricciones cuarentenarias impuestas a la fruta fresca para exportación, principalmente por los países de la Unión Europea y los Estados Unidos, a pesar de que no existe la evidencia científica de que la misma sea un medio de difusión de la bacteria (Canteros, 2004).

Las investigaciones desarrolladas por más de 30 años en el Litoral indican que es posible obtener frutas libres de síntomas mediante el manejo integrado de la enfermedad. Entre estas medidas, las pulverizaciones cúpricas preventivas realizadas sobre las brotaciones foliares en su etapa de susceptibilidad (10 a 14 días de edad) y sobre los frutos en desarrollo cada 40 días han dado buenos resultados para el control de la enfermedad (Canteros, 2001a; Canteros 2001b; Canteros, 2001c). Un programa adecuado de control químico debe incluir aplicaciones cúpricas tempranas a fin de lograr disminuir los síntomas en las hojas y reducir indirectamente la cantidad de enfermedad en los frutos (Stall *et al.*, 1982; Stall *et al.*, 1981a).

La reciente aparición de la cancrrosis en el noroeste argentino ha evidenciado la falta de información generada localmente acerca del momento óptimo de pulverizaciones cúpricas para su control en limón. Se planteó la hipótesis que el momento recomendado en el Litoral puede ser el mismo para el área de Famaillá, Tucumán. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el momento óptimo de aplicación de pulverizaciones cúpricas para el control de cancrrosis en hojas de limón cv. Limoneira 8A en el área de Famaillá, Tucumán.

2. Materiales y métodos

Los ensayos se llevaron a cabo durante las campañas 2003/04 y 2004/05 en la Estación Experimental Agropecuaria Famaillá del INTA, provincia de Tucumán, Argentina (27° 03' S; 65° 25' W; 363 m.s.n.m.), sobre un lote de limón cv. Limoneira 8A injertado sobre citrumelo Swingle [*C. paradisi* x *P. trifoliata*] con infección natural de cancrrosis. El mismo fue implantado en 1995 y tiene un marco de plantación de 8 m entre filas y 5 m entre plantas. Los tratamientos se dispusieron según un diseño estadístico completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales consistieron de parcelas de 15 árboles conformadas por tres filas de cinco árboles cada una.

El esquema general de los tratamientos realizados se muestra en la Tabla 1. La cantidad de enfermedad desarrollada en los tratamientos T4, T5, T6 y T7 se utilizó para establecer el período más susceptible a la misma (Stall *et al.*, 1981b). La diferencia de valores para los tratamientos T4 y T5 corresponde a la cantidad de enfermedad que se desarrolla durante los primeros 14 días. Igualmente, la diferencia entre los tratamientos T5 y T6 es la canti-

dad de enfermedad desarrollada entre los 14 y 21 días, mientras que la diferencia entre los tratamientos T6 y T7, es la desarrollada luego de los 21 días.

Las pulverizaciones se hicieron sobre todas las plantas de cada parcela con una máquina hidráulica de manguera Puma® en alto volumen y alta presión hasta punto de goteo, y consistieron de una formulación comercial de oxiclورو de cobre 50 % WP (50 % de cobre metálico) Cupravit®. La dosis empleada en la campaña 2003/04 fue de 2,5 g·L⁻¹, mientras que en la siguiente fue de 3 g·L⁻¹. El gasto promedio de caldo fue de 12,5 L por planta. Las aplicaciones se realizaron sobre dos brotaciones de la campaña 2003/04: fines de enero (30/1, 13/2, 20/2 y 27/2) y fines de febrero (27/2, 12/3, 19/3 y 26/3). Asimismo, en la campaña 2004/05, las aplicaciones se efectuaron sobre una brotación de fines de noviembre (29/11, 13/12, 20/12 y 27/12). En todos los casos, cada ensayo correspondió a una brotación diferente. En cada fecha de aplicación se registró la longitud de los brotes mediante la medición de cinco brotes por árbol tomados de 20 árboles elegidos al azar. Para favorecer la infección y el incremento de la enfermedad, las plantas se conservaron libres de la aplicación de insecticidas para el control del minador de los cítricos.

A los 30 días aproximadamente de la última aplicación, se extrajeron de los tres árboles centrales de cada parcela siete brotes por árbol y las cinco primeras hojas de cada brote. Se determinó la incidencia como porcentaje (%) de brotes y de hojas con síntomas, la cual se calculó contando el número de brotes u hojas con síntomas, sobre el total evaluado, por 100. Se consideró presencia de cancrrosis cuando al menos una pústula estuvo presente en una de las hojas evaluadas de cada brote.

En cada ensayo se registraron las precipitaciones ocurridas desde la primera hasta la última aplicación. Los valores fueron obtenidos en el Observa-

Tabla 2. Precipitaciones acumuladas (mm) entre pulverizaciones realizadas en diferentes momentos de desarrollo de los brotes y en tres brotaciones de limón. INTA EEA Famaillá, Tucumán.

Intervalo de aplicación (días) ^z	Momento de brotación		
	Ene 2004	Feb 2004	Nov 2004
0-14	119,9	38,0	99,0
14-21	16,0	86,7	36,4
21-28	-	6,3	17,0
Total	135,9	131,0	152,4

^zDías transcurridos desde la primera aplicación.

torio Meteorológico de la Estación Experimental Agropecuaria Famaillá del INTA.

Los resultados fueron analizados mediante un análisis de la varianza, mientras que las medias se compararon con la prueba de rangos múltiples de Duncan ($\alpha = 0,05$). El paquete estadístico empleado fue InfoStat 1.5 (2003).

3. Resultados y discusión

Los niveles de inóculo y la cantidad de lluvia caída fueron suficientes para la manifestación natural de los síntomas de cancrrosis en las hojas de limón cv. Limoneira 8A. En la Tabla 2 se detallan los valores de precipitación acumulada para cada intervalo de aplicación.

Los ensayos realizados permitieron determinar el período de crecimiento de los brotes más susceptible a cancrrosis y, por lo tanto, el momento óptimo de aplicación. En las tres brotaciones se registraron diferencias significativas ($P < 0,01$) entre los tratamientos para las variables patométricas.

Durante enero, la menor cantidad de enfermedad se registró en el tratamiento T4 (Tablas 3 y 4), es decir en aquellas parcelas que recibieron las cuatro pulverizaciones. Sin embargo, los tratamientos que recibieron la pulverización al comienzo del desarrollo de los brotes (tratamientos T1, T2, T3 y T4) no difirieron significativamente entre sí; en promedio presentaron los menores valores de incidencia en brotes (21,4 %) y en hojas (6,6 %). Por otra parte, tal como se observa gráficamente en las Figuras 1 y 2, durante los primeros 14 días ocurrió la mayor cantidad de enfermedad en brotes (40,5 %) y en ho-

jas (15,9 %). Asimismo, una menor cantidad se registró entre los 14 y 21 días, mientras que luego de los 21 días no hubo infección.

En el ensayo realizado en febrero, los tratamientos T3 y T4 presentaron la menor cantidad de enfermedad (Tablas 3 y 4), difiriendo significativamente del resto (Figuras 1 y 2) y correspondieron a las parcelas que recibieron por lo menos las tres primeras pulverizaciones. Al igual que en el ensayo de enero, los menores valores de incidencia en brotes (27,7 %) y hojas (9,5 %) se registraron en aquellos tratamientos que recibieron la pulverización al comienzo de desarrollo de los brotes. También en los primeros 14 días ocurrió la mayor incidencia en brotes (28,6 %) y hojas (11,5 %); una menor incidencia (15,5 y 9,5 %, respectivamente) se registró entre los 21 y 28 días, y entre los 14 y 21 días (4,8 y 1,9 %, respectivamente).

En la brotación de noviembre de 2004 el tratamiento T3 presentó el menor porcentaje de brotes afectados y la menor cantidad de hojas enfermas (Tablas 3 y 4). Nuevamente, los tratamientos que recibieron las pulverizaciones al comienzo del desarrollo de los brotes (tratamientos T1, T2, T3 y T4), no difirieron significativamente entre sí; en promedio presentaron los menores valores de incidencia en brotes (22,1 %) y en hojas (7,5 %). Por otra parte, en las Figuras 1 y 2 se observa que durante los primeros 14 días ocurrió la mayor cantidad de enfermedad expresada como incidencia en brotes (37,7 %) y en hojas (17,0 %).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, la pulverización cúprica más efectiva fue aquella realizada al comienzo del alargamiento de los brotes (3,6 cm de longitud promedio; Tabla

Tabla 3. Cantidad de brotes (%) con síntomas de cancrrosis sobre limón pulverizado en diferentes momentos de desarrollo y en tres brotaciones.

Tratamiento	Momento de brotación			Media
	Ene 2004	Feb 2004	Nov 2004	
1	22,6 a	39,3 b	19,1 a	27,0
2	27,4 a	38,1 b	23,8 a	29,8
3	25,0 a	14,3 a	15,6 a	18,3
4	10,7 a	19,1 a	29,8 ab	19,9
5	51,2 b	47,6 b	67,5 c	55,4
6	67,9 b	52,4 b	57,4 c	59,2
7	64,3 b	67,9 c	55,0 bc	62,4
Media	38,4	39,8	38,3	38,9

Los valores dentro de una columna seguidos de la misma letra, no difieren entre sí según la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Tabla 4. Cantidad de hojas (%) con síntomas de cancrrosis sobre limón pulverizado en diferentes momentos de desarrollo y en tres brotaciones.

Tratamiento	Momento de brotación			Media
	Ene 2004	Feb 2004	Nov 2004	
1	8,7 ab	14,9 b	8,0 ab	10,5
2	7,9 ab	12,3 b	7,4 a	9,2
3	6,7 ab	5,3 a	5,1 a	5,7
4	3,0 a	5,6 a	9,7 ab	6,1
5	18,8 bc	17,1 b	26,7 c	20,9
6	29,0 c	19,0 b	30,6 c	26,2
7	27,1 c	28,5 c	23,1 bc	26,2
Media	14,5	14,7	15,8	15,0

Los valores dentro de una columna seguidos de la misma letra, no difieren entre sí según la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$).

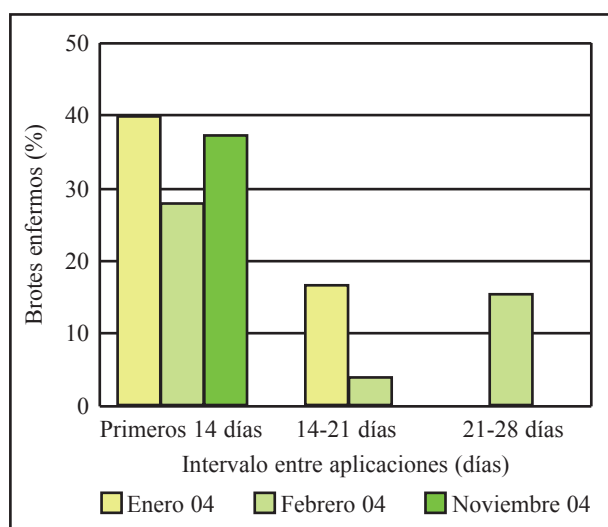


Figura 1. Cantidad de cancosis expresada como porcentaje de brotes con síntomas (%), desarrollada durante los primeros 14 días, entre los 14 y 21 días, y entre los 21 y 28 días desde la primera aplicación de cobre, en tres brotaciones diferentes.

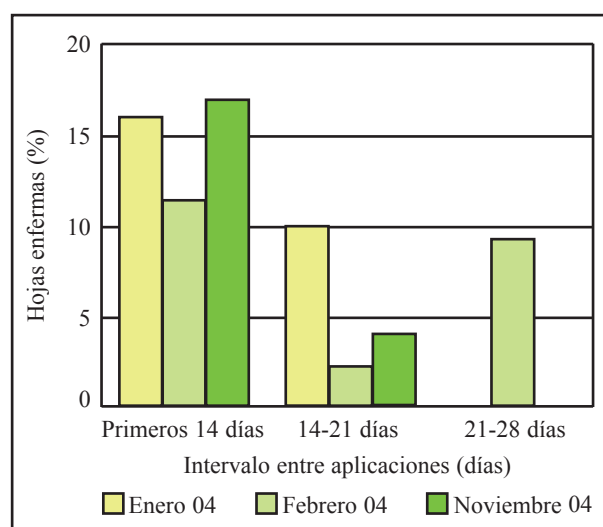


Figura 2. Cantidad de cancosis expresada como porcentaje de hojas con síntomas por brote (%), desarrollada durante los primeros 14 días, entre los 14 y 21 días, y entre los 21 y 28 días desde la primera aplicación de cobre, en tres brotaciones diferentes.

5). Por otra parte, el período más susceptible a la infección resultó ser el comprendido desde el comienzo de desarrollo de los brotes hasta los 14 días siguientes. Se deduce, por lo tanto, que una sola pulverización aplicada en este período sería suficiente para proteger a las hojas de la infección de *X. axonopodis* pv. *citri*. Stall *et al.* (1981b), trabajando con cultivares de pomelo, hallaron que el momento más susceptible a la infección fue entre los 14 y los 28 días de edad. Los resultados obtenidos en el presente trabajo son prácticamente idénticos a los del Litoral, donde las recomendaciones indican realizar una aplicación cuando los brotes tienen aproximadamente entre 7 y 14 días de edad (Canteros, 2001b).

Por último, es importante considerar que estos resultados son orientativos y que no deberían ser aplicados a otras especies y cultivares debido a posibles diferencias en cuanto a la susceptibilidad a la cancosis y a las características de crecimiento del huésped.

Tabla 5. Longitud de brotes de limón registrados al momento de cada pulverización en tres brotaciones diferentes.

Pulverización	Días ^z	Momento de brotación			Media
		Ene 04	Feb 04	Nov 04	
1°	0	3,29	4,98	2,46	3,58
2°	14	11,39	11,78	8,73	10,63
3°	21	11,31	12,46	8,74	10,84
4°	28	11,29	12,69	8,94	10,97

^zDías transcurridos desde la primera aplicación.

4. Conclusiones

El momento óptimo de aplicación de pulverizaciones cúpricas para el control de la cancosis de los cítricos en hojas de limón estuvo comprendido entre el inicio de alargamiento de los brotes (3,6 cm de longitud promedio) y los 14 días de edad (10,6 cm de longitud promedio).

Los resultados hallados fueron prácticamente idénticos a los obtenidos en el Litoral y pueden ser aplicados para plantas de limonero en el área de Famaillá, Tucumán.

5. Bibliografía

- Asociación Tucumana del Citrus. 2005. AACREA: tiempos difíciles para el limón. URL: <<http://www.atcitrusweb.com.ar/atcitrus/noticias/noticia.asp?seccion=principales&id=133>>. Acceso: 10 de enero de 2006.
- Bergamin-Filho, A.; Amorim, L.; Laranjeira, F. & Gottwald, T.R. 2001. Epidemiology of citrus canker in Brazil with and without Asian citrus leaf miner. In: International Citrus Canker Research Workshop, USDA, USHRL, 2000. Fort Pierce, Florida, USA. Abstract. p. 6. URL: <<http://doacs.state.fl.us/canker>>. Acceso: 21 de noviembre de 2003.
- Braithwaite, M.; Leite, R.P.; Smith, J.J.; Boa, E. & Saddler, G.S. 2002. First report of citrus canker caused by *Xanthomonas campestris* pv.

- citri* on *Citrus sinensis* in Bolivia. Plant Pathology 51: 383.
- Canteros, B.I. 1992. Changes in the resistance of developing citrus fruit to canker. Proc. Int. Soc. Citriculture. 2:825-827.
- Canteros, B.I. 2001a. Cancrosis de los cítricos. IDIA XXI 1: 23-27.
- Canteros, B.I. 2001b. Citrus canker in Argentina. Control, eradication and current management. In: International Citrus Canker Research Workshop, USDA, USHRL, 2000. Fort Pierce, Florida, USA. Abstract. p. 10-11. URL: <<http://doacs.state.fl.us/canker>>. Acceso: 21 de noviembre de 2003.
- Canteros, B.I. 2001c. Citrus canker: a disease spread all over the world. El cáncer de los cítricos: una enfermedad distribuída mundialmente. IACNET - RIAC. Newsletter - Carta Circular 17:11-17, 30-34.
- Canteros, B.I. 2004. Management of citrus canker in Argentina. A review. In: Proc. Int. Soc. Citriculture. 10th International Citrus Congress. Agadir, Morocco. Paper No. 90.
- Canteros, B.I.; Zagory, D. & Stall, R.E. 1985. A medium for cultivation of the B-strain of *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, cause of cancrrosis B in Argentina and Uruguay. Plant Disease 69:122-123.
- FederCitrus, 2007. La actividad cítrica argentina 2007. Federación Argentina del Citrus, Buenos Aires, Argentina. 15 p.
- Gottwald, T.R. & Graham, J.H. 1992. A device for precise and nondisruptive stomatal inoculation of leaf tissue with bacterial pathogens. Phytopathology 82: 930-935.
- InfoStat 1.5. 2003. InfoStat versión 1.5. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Koizumi, M. & Kuhara, S. 1982. Evaluation of citrus plants for resistance to bacterial canker disease in relation to the lesion extension. Bull. Fruit Tree Res. Stn. D. 4: 73-92.
- Schubert, T.S.; Rizvi, S.A.; Sun, X.; Gottwald, T.R.; Graham, J.H. & Dixon, W.N. 2001. Meeting the challenge of eradicating citrus canker in Florida-Again. Plant Disease 85: 340-356.
- Stall, R.E.; Marcó, G.M. & Canteros de Echenique, B.I. 1981a. Pathogenicity of three strains of the citrus canker organism on grapefruit. In: Lozano, C. (Ed.). Proceedings 5th International Conference of Plant Pathology Bacteriology. CIAT. Cali, Colombia. p. 334-340.
- Stall, R.E.; Marcó, G.M. & Canteros, B.I. 1979. Cancrosis de los cítricos. Proyecto INTA-IFAS 1978-1979. Informe N° 1. INTA EEA Bella Vista, Corrientes, Argentina. 122 p.
- Stall, R.E.; Marcó, G.M. & Canteros, B.I. 1982. Importance of mesophyll in mature-leaf resistance to cancrrosis of citrus. Phytopathology 72: 1097-1100.
- Stall, R.E.; Miller, J.W.; Marcó, G.M. & Canteros, B.I. 1981b. Timing of sprays to control cancrrosis of grapefruit in Argentina. Proc. Int. Soc. Citriculture 1: 414-417.
- Vauterin, L.; Hoste, B.; Kersters, K. & Swings, J. 1995. Reclassification of *Xanthomonas*. International Journal of Systematic Bacteriology 45(3): 472-489.
- Vauterin, L.; Yang, P.; Hoste, B.; Vancanneyt, M.; Civerolo, E.L.; Swings, J. & Kersters, K. 1991. Differentiation of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* strains by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis of proteins, fatty acid analysis, and DNA-DNA hybridization. International Journal of Systematic Bacteriology 41(4): 535-542.