

Evolución del cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv *citri*) en limón con y sin aplicaciones estivales de cobre en las brotaciones previas a la floración

Scattolini, A.¹; Cassanello, M.E.; Pérez., E. y Bentancur, O.

¹Unidad de Fitopatología, Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Garzón 780 CP 12900. Montevideo. Uruguay.

Correo electrónico: scatto@fagro.edu.uy

Recibido: 4/5/06 Aprobado: 29/8/07

Resumen

El cancro cítrico, causado por *Xanthomonas axonopodis* pv *citri*, es una de las principales enfermedades que afecta la producción de citrus. Se estudió el efecto de las aplicaciones de cobre en las brotaciones de verano y otoño de limón sobre el control del cancro cítrico en frutos de la floración de primavera. Se trabajó sobre limón (*Citrus limon* (L) variedad Lisbon injertado sobre *P. trifoliata* durante parte del año 2003 y todo el 2004. Se marcaron tres brotaciones por cada punto cardinal y quincenalmente se midió: longitud del brote, número de hojas totales y con síntomas de cancro e incidencia y severidad de cancro. Se usó una escala de severidad foliar donde 0: sanas, 1: entre 1 y 20 lesiones por hoja, 2: entre 21 y 50 lesiones y 3: más de 50 lesiones por hoja. Se registró la temperatura y la humedad relativa del aire, las precipitaciones y el manejo del cultivo. Los tratamientos fueron: aplicaciones con cobre en dos programas I) seis aplicaciones desde agosto a diciembre y II) diez aplicaciones desde agosto a abril. Se usó un diseño de bloques al azar, según la distribución de las plantas enfermas. Se ajustaron modelos no lineales de tipo monomolecular (Campbell y Madden, 1990) para la incidencia hasta los 160 días y se compararon sus parámetros. Se asumió una distribución binomial para el número de hojas con enfermedad. Para el índice medio de severidad se ajustó un modelo lineal de mediciones repetidas en el tiempo. En los brotes orientados al sur se observó una mayor incidencia de cancro que en los otros puntos cardinales coincidiendo con la dirección de los vientos predominantes ($P < 0,10$). La incidencia de cancro en las parcelas que recibieron aplicaciones de cobre estivales (tratamiento II) varió entre 8 y 13 % menos que en las parcelas del tratamiento I (con aplicaciones de agosto a diciembre) ($P < 0,0001$). Se concluye que es beneficioso realizar aplicaciones de Cu en las brotaciones estivales para reducir la presión de inóculo al momento de la floración.

Palabras clave: bacterias fitopatógenas, evolución de enfermedad, disminución de inóculo, epidemiología

Summary

Evolution of citrus canker (*Xanthomonas axonopodis* pv *citri*) in lemon with and without summer copper sprays on new leaves before bloom

Citrus canker, caused by *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* is one of the main diseases that affect the citrus production. The effect of copper applications on summer and fall leaf flushes in lemon on citrus canker control was studied. This work was done on lemon (*Citrus limon*) cv Lisbon budded on *P. Trifoliata* at de end of year 2003 and during all 2004. Three leaf flushes were marked at onset on the four cardinal points of each tree. The length of shoots, leaf-number and number of diseased leaves and canker severity was assessed. The rating of foliar disease severity used included four levels from 0: healthy, 1: between 1 and 20 lesions per leaf, 2: between 21 and 50 lesions and 3: more than 50 lesions per leaf. The temperature and the relative moisture of the air were recorded as well as the rainfall

and crop management. Treatments applied were: I) six copper sprays from August to December and II) ten sprays from August to April. The statistical design was complete random blocks arranged according to the initial distribution of the diseased plants. Non lineal monomolecular models (Campbell y Madden, 1990) were adjusted for disease incidence from the beginning to 160 days later and their parameters were compared. A binomial distribution was assumed for the number of diseased leaves. The average severity index was adjusted to a lineal model of repeated measurements in time. The leaf flushes at the South part of the tree got larger amount of disease incidence than the other cardinal points due to the prevalent wind direction ($P < 0,10$). Canker incidence in plots with copper applications in summer (treatment II) was 8 to 13 % lower than the plots in treatment I (sprays from August to December) ($P < 0,0001$). It is concluded that it is convenient to do copper applications in summer to reduce canker inoculum pressure at flowering time.

Key words: phytopathogenic bacteria, evolution of disease, inoculum decrease, epidemiology

Introducción

El cancro cítrico es una enfermedad que en su forma más agresiva es causada por una bacteria denominada *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* (Hasse) Vaut y que constituye una barrera cuarentenaria para el mercado internacional de fruta cítrica (Hartung and Civerolo, 1989). El manejo integrado de las enfermedades bacterianas tiene mayor importancia relativa que en las enfermedades fúngicas e incluye aplicaciones de productos cúpricos (Leite y Mohan, 1990; Canteros y Cáceres, 2003).

En Uruguay se han realizado investigaciones sobre el efecto de las fuentes y dosis de cobre (Bernal, 2003) y momentos del día más convenientes para aplicarlo (Mara, 2004). Los productos a base de cobre actúan previniendo la entrada de la bacteria debido a su efecto de protección del tejido sano y también disminuyendo la población bacteriana sobre las lesiones de la enfermedad ya que mata las bacterias que emanan de ellas en los períodos de humedad y las subyacentes demoran en sustituirlas.

Las investigaciones en epidemiología tienen muy pocos antecedentes en condiciones de campo y muchos en condiciones controladas debido al carácter de cuarentenario de la enfermedad (Stall *et al.*, 1980; Christiano, 2004).

En el año 2003 se iniciaron trabajos de seguimiento de variables epidemiológicas de cancro cítrico en la zona de Kiyú, a 80 km al Oeste de Montevideo. Uno de los trabajos consistió en el seguimiento de la enfermedad en dos programas de manejo químico. Una incluyó aplicaciones mensuales de óxido cuproso entre enero y abril. Esta época debido a las altas temperaturas presenta altos riesgos de fitotoxicidad. Las lesiones en las brotaciones estivales constituyen la forma de sobrevi-

vencia más eficiente de la bacteria para la siguiente fructificación (Koizumi y Kochinotsu, 1977; Schubert y Sun, 2003; Graham *et al.*, 2004; Rivadeneira *et al.*, 2004).

El objetivo de este trabajo fue comparar la evolución del cancro desde la emergencia de las brotaciones previas a la floración principal de primavera y durante el primer período de desarrollo del fruto en plantas de limón tratadas o sin tratar con cobre durante el verano y el efecto sobre los frutos de la floración del año en curso.

Materiales y métodos

El experimento se desarrolló en Kiyú, Departamento de San José, en un monte de 650 plantas de limón (*Citrus limón*) tipo Lisbón sobre pie de *Poncirus trifoliata*, que fue instalado en 1999 en la ladera sur de un suelo Brunosol Eutrítico típico con 1,25 % de pendiente. Las cortinas rompevientos al Sur y al Oeste eran de *Cassuarina* spp de cerca de seis metros de altura reforzadas con *Eucaliptus* spp. al N y al E.

Los tratamientos fueron aplicaciones foliares de cobre en dos programas: Tratamiento I) seis aplicaciones desde agosto a diciembre y Tratamiento II) seis aplicaciones de agosto a diciembre y cuatro aplicaciones mensuales más hasta abril.

Se utilizó óxido cuproso (75 % de cobre metálico) a una concentración de 75 g de producto cada 100 litros aplicado con una atomizadora marca Tifone® de 2000 litros de capacidad, a una velocidad de trabajo de 48 m por minuto y con 16 kg de presión. El gasto por planta fue de dos y tres litros en plantas podadas y sin podar respectivamente.

Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El factor de bloqueo fue la distribución inicial de plantas con cancro. Los

tratamientos se aplicaron a parcelas de tres filas de 22 plantas cada una. Las evaluaciones se realizaron en cuatro plantas de la fila central en las que se marcaron tres brotaciones emergentes el 18 de diciembre (96 brotes con 367 hojas), el 4 de febrero (60 brotes con 598 hojas) y el 15 de marzo (56 brotes con 554 hojas) ubicadas en cada punto cardinal de la copa. En cada brotación se midió longitud de cada brote, número de hojas totales y número de hojas con síntomas de cancro. Estos datos se tomaron cada dos semanas hasta diciembre de 2004. La severidad de la enfermedad en las hojas se midió quincenalmente hasta mayo de 2004 con una escala de cuatro categorías: 0 (sanas), 1 (entre 1 y 20 lesiones/hoja), 2 (entre 21 y 50 lesiones/hoja) y 3 (más de 50 lesiones/hoja).

A los datos de incidencia foliar observada se le realizó la transformación logit y se le ajustó la curva monomolecular de la forma: $Y = \alpha (1 - \beta \cdot \exp(-\sigma \cdot t))$.

El índice medio de severidad (IMS) se analizó con el modelo lineal general mixto con medidas repetidas y submuestreo. En el caso de la incidencia también se probó el efecto de las orientaciones. Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS STAT User Guide. Rel 8.02. 1998. SAS Institute. Cary.NC.USA

$$\text{IMS} = (\text{N}^\circ \text{sanas} \times 0 + \text{N}^\circ \text{con cat. 1} \times 1 + \text{N}^\circ \text{con cat. 2} \times 2 + \text{N}^\circ \text{con cat. 3} \times 3) / \text{N}^\circ \text{total} \times 4 \text{ categorías}$$

donde:

IMS= Índice medio de severidad;

N°= N° de hojas;

cat= categoría.

Resultados y discusión

Evolución de la enfermedad en las brotaciones previas a la floración principal

En todos los análisis estadísticos hubo una alta incidencia del efecto bloque ($P < 0,001$), lo que permite decir que el diseño adoptado fue adecuado a la variabilidad inicial de incidencia de las parcelas.

En los brotes de febrero los primeros síntomas se constataron el 8 de marzo (día 33) para ambos tratamientos. El valor de la tasa de desarrollo inicial de la enfermedad fue menor en las parcelas con tratamientos cúpricos en verano, aunque no fueron significativas estadísticamente estas diferencias (Fig. 1). La tasa de aparición de síntomas fue máxima durante el período de elongación final de los brotes, lo que parece coinci-

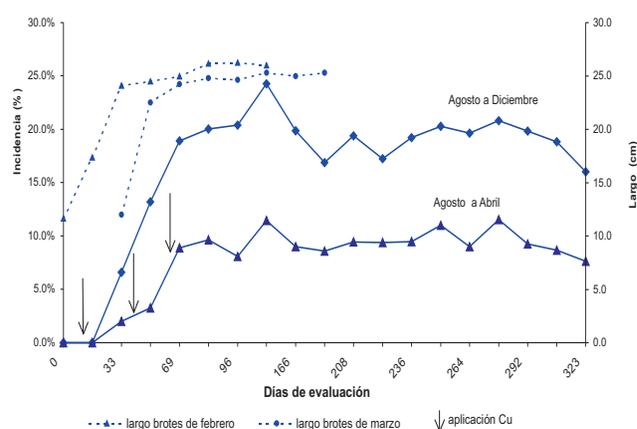


Figura 1. Incidencia observada de cancro en hojas de limón en brotes de febrero y de marzo en los tratamientos I y II (sin y con cobre en verano) y curva de desarrollo de brotes.

dir con el período de mayor susceptibilidad que es en la segunda mitad de su desarrollo (Stall *et al.*, 1980; Gottwald y Graham, 1992; Gottwald, Graham y Schubert *et al.*, 2002).

En las parcelas de ambos tratamientos, se observó el máximo de incidencia y de enfermedad en la misma fecha con una diferencia promedio entre tratamientos de 0,103 (10 %), que se mantiene globalmente en el resto de las evaluaciones.

En las curvas de incidencia ajustadas al modelo monomolecular (cuadro 1 y figura 1) se puede observar que a partir del día 33 se diferencian los tratamientos al observarse los primeros síntomas de cancro en hoja.

Los tratamientos con cobre causaron una disminución del inóculo inicial. Esto se relaciona directamente con la cantidad de enfermedad (Hunter *et al.*, 1975, citado por Stall *et al.*, 1993). Los resultados de los análisis de incidencia y del índice medio de severidad foliar manifiestan la superioridad de los tratamientos con Cu ($P < 0.001$).

Las categorías de severidad más frecuentemente encontradas fueron 0, 1 y 2. Estos resultados sugieren una posible abscisión foliar a severidades superiores como sucede en pomelo de acuerdo a los estudios reportados por Goto y Yaguchi (1979).

En las evaluaciones siguientes al máximo se registraron oscilaciones debidas a defoliaciones por sequías, podas y otros manejos como raleos y cosechas. Estas prácticas aún cuando se realicen una vez seco el follaje, son generadoras de vías de infección a pesar de la reducción de inóculo que pueda significar la poda (Stall

Cuadro 1. Valores de incidencia de la línea ajustada para ambos tratamientos y sus correspondientes intervalos de confianza.

Días	Tratamiento 1			Tratamiento 2		
	Inc. est	LI 95	LS 95	Inc. est	LI 95	LS 95
0	0,0000	0,0000	0,0582	0,0000	0,0000	0,0665
7	0,0001	0,0000	0,0272	0,0000	0,0000	0,0235
14	0,0020	0,0001	0,0294	0,0005	0,0000	0,0175
33	0,0696	0,0491	0,0976	0,0168	0,0087	0,0323
47	0,1474	0,1221	0,1769	0,0466	0,0348	0,0623
69	0,2064	0,1894	0,2246	0,0849	0,0725	0,0993
82	0,2180	0,2019	0,2349	0,0965	0,0856	0,1085
96	0,2231	0,2053	0,2419	0,1029	0,0919	0,1151
154	0,2263	0,2057	0,2483	0,1086	0,0942	0,1250
166	0,2263	0,2057	0,2484	0,1088	0,0941	0,1254

LI95: límite de confianza inferior al 95%.

LS95: límite de confianza superior al 95%.

y Seymour, 1983; Hartung y Civerolo, 1989; Gottwald *et al.*, 2002).

Evolución de la enfermedad en cada brotación por separado

La brotación de diciembre de 2003 logró su máximo desarrollo y madurez antes de fines de diciembre. Hasta ese momento las parcelas de ambos tratamientos tenían el mismo número de aplicaciones. Los primeros síntomas de cancro se manifestaron a partir del 15 de enero y no presentaron diferencias en ningún momento del año de evaluación. En los brotes de febrero o de marzo, se detectaron diferencias significativas entre tratamientos como se detalla a continuación.

Brotación de febrero. El primer registro de síntomas se produjo el día 8 de marzo (33 días desde su marcación) con una incidencia de 0,07 y 0,02 en los tratamientos I y II respectivamente. En ese momento los brotes tenían el 94 % de su tamaño definitivo.

Las parcelas del tratamiento II habían recibido ya dos aplicaciones con óxido cuproso: una antes de la emergencia de estos brotes y otra cuando tenían un 65 % de su desarrollo (aproximadamente 21 días de edad) (Fig. 2).

Brotación de marzo. El primer registro de síntomas fue el día 26 de abril (42 días desde su marcación y 82 días desde el inicio de la evaluación) cuando los brotes tenían el 98 % de su tamaño definitivo. Las incidencias fueron de 0,16 y 0,06 para los tratamientos I y II respectivamente. Las parcelas con tratamiento II

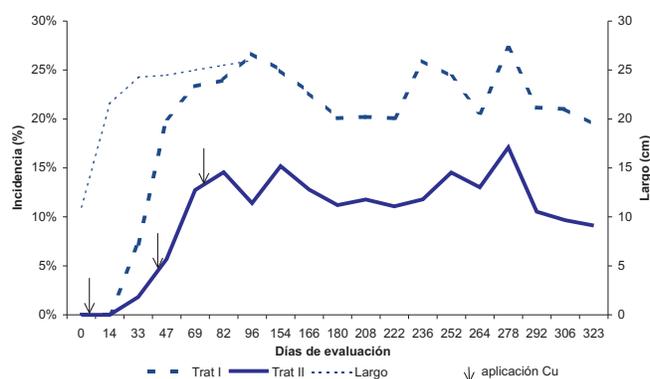


Figura 2. Incidencia de cancro en hojas de limón y largo de brotes de febrero en los tratamientos I (sin cobre estival) y II (con cobre estival).

ya habían recibido todas las aplicaciones de verano -otoño: dos fueron anteriores a la emergencia de los brotes de marzo, una tercera cuando estos tenían un 89 % de su desarrollo y la cuarta cuando tenían un 95 % de su desarrollo definitivo (Fig. 3).

Stall *et al.* (2002) y Velázquez (2004) trabajando en Corrientes y en Tucumán, respectivamente, sugieren que se obtiene un mejor control de cancro con aplicaciones cúpricas realizadas temprano en el desarrollo de los brotes. En nuestro estudio, los tratamientos fueron aplicados más tempranamente en la brotación de febrero que en la de marzo. Sin embargo, los máximos de en-

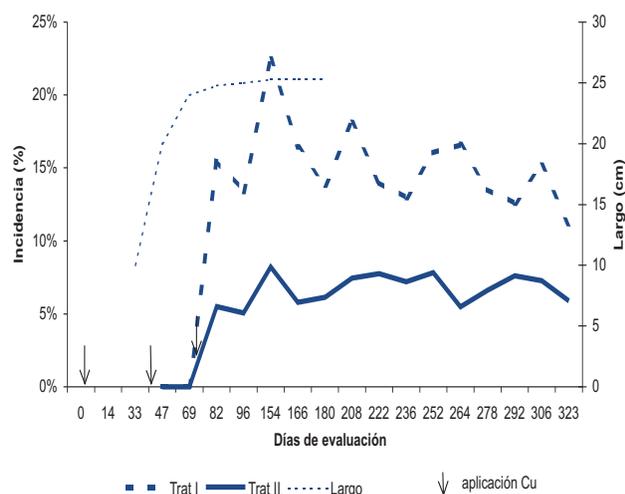


Figura 3. Incidencia de cancro en hojas de limón y largo de brotes de marzo en los tratamientos I (sin cobre estival) y II (con cobre estival).

fermedad logrados en la brotación de marzo (0,18 y 0,07) fueron inferiores a los de la brotación de febrero (0,27 y 0,17) en ambos tratamientos. Esto sugiere que las condiciones ambientales ejercen un mayor efecto en la disminución de la enfermedad que las aplicaciones cúpricas. Las temperaturas medias diarias registradas posteriormente a la aparición de los primeros síntomas en la brotación de marzo (Fig. 4) fueron inferiores a 20° C, lo cual, según Koizumi (1976) citado por Stall *et al.* (1993), entorpece el desarrollo de las lesiones.

Sin embargo, no se debe dejar de considerar que en marzo las parcelas ya tenían diferente cantidad de inóculo joven, que por lo tanto la brotación de marzo estuvo expuesta a diferente presión de inóculo inicial. La aparición de síntomas en todas las brotaciones estudiadas fue siempre posterior a los eventos de lluvias y

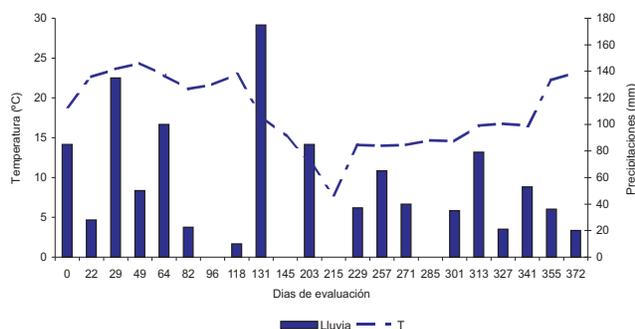


Figura 4. Temperatura promedio diaria, humedad relativa y precipitaciones durante el período de evaluaciones.

los días presentaron además, temperaturas medias diarias superiores a 20° C (Figuras 2, 3 y 4).

Efecto de la orientación de los brotes

En los brotes orientados al sur la incidencia de cancro cítrico en hoja fue mayor que en los orientados al oeste, al este y al norte (Cuadro 2), coincidiendo con la orientación de los vientos predominantes en la zona, y con las cortinas menos desarrolladas. Al respecto, Stall and Civerolo (1991), Gottwald (2002) y Velázquez y Corroto (2005) manifiestan la importancia del viento en la generación de heridas en las plantas y en la diseminación de la bacteria cuando va acompañado de agua en sus diversas formas.

Cuadro 2. Efecto de los puntos cardinales en la incidencia (proporción de hojas enfermas) de cancro cítrico en los brotes vegetativos.

Orientación	Incidencia en brotaciones de:		
	diciembre	febrero	marzo
N	0,076 B	0,099 B	0,036 C
S	0,248 A	0,217 A	0,084 B
E	0,013 C	0,097 B	0,114 AB
W	0,224 A	0,148 AB	0,163 A

Análisis de la fruta

Las frutas de ambos tratamientos provenientes de la floración del 6 de octubre de 2003 no presentaron diferencias significativas en incidencia de cancro. El período de susceptibilidad de la fruta es entre 90 y 120 días posteriores al cuajado (Graham *et al.*, 1992). A la fecha de la primera aplicación estival (15/01/04) los frutos tenían 100 días de cuajados, y a la siguiente ya habían pasado el período de susceptibilidad mencionado. Las aplicaciones de cobre a esa edad de la fruta no demostraron eficiencia en la reducción de la enfermedad.

Es interesante destacar que el 40 % de la fruta del descarte presentó síntomas de cancro cítrico y el 80 % presentó efectos de rameado.

Conclusiones

Las parcelas que recibieron aplicaciones de cobre en verano presentaron menor cantidad de enfermedad y por lo tanto menor presión de inóculo para futuras infecciones.

Con temperaturas promedio diarias inferiores a 20° C no aumentó la cantidad de enfermedad.

Las aplicaciones de cobre no evitaron las infecciones de *Xanthomonas axonopodis* cuando se dieron las condiciones ambientales favorables, pero redujeron su intensidad.

Se necesitan al menos dos años más de evaluaciones en las mismas condiciones experimentales para poder obtener resultados concluyentes y cuantificar la relación cancro hoja y cancro fruta.

Agradecimientos

Se agradece en forma especial a las Bachilleres Luciana Rauduvinice y María José Montelongo por colaborar en la recolección de la información; a los Ingenieros Alvaro Otero, Alfredo Gravina, Héctor Mara y Héctor Arbiza por el asesoramiento al inicio de este trabajo; a la Ingeniera Agrónoma Gabriela Cruz por el procesamiento de los datos agrometeorológicos y al Comité de evaluación y seguimiento del Convenio de Cooperación Técnica INIA-Facultad de Agronomía-MGAP por la financiación.

Bibliografía

- Bernal, R.** 2003. Efecto de diferentes fuentes de cobre , nuevos productos alternativos y dosis para el control de *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* y evaluación de daños sobre fruta. Convenio de Cooperación técnica INIA, DGSA, Facultad de Agronomía. 22 de marzo de 2005. Salto. pp 20 –22.
- Campbell, C. L. and Madden, L. V.** 1990. Introducción to plant disease epidemiology. Wiley Interscience. New York. 532p.
- Canteros, B. I. y Cáceres, N.** 2003. Manejo integrado de la cancrrosis de los Citrus y el Minador de las hojas para mitigación del riesgo. Resumen de principales logros. INTA Bella Vista. <http://www.intalación.gob.ar//bellavista/investiga/PICT98%20.htm>
- Christiano, R. S. C.** 2004. Componentes monocíclicos do cancro cítrico no sistema *Xanthomonas axonopodis* pv *citri*-limao Tahiti- *Phyllocnistis citrella*, sob condicoes controladas. Dissertacao de mestrado. Orientador Bergamin Filho, A.. Escola Superior de Agricultura Luiz do Queiroz.
- Gotto, M. and Yaguchi, Y.** 1979. relationship between defoliation and disease severity in citrus canker. Ann. Phytopath. Soc. Japan 45:689-694.
- Gottwald, T. R. and Graham, J. H.** 1992. A device for precise nondisruptive stomatal of leaf tissue with bacterial pathogens. Phytopathology 82:930-935.
- Gottwald, T. R.; Graham, J. H. and Schubert, T. S.** 2002. Citrus canker, the pathogen and its impact. APSnet. <http://www.apsnet.org/online/feature/citruscanker/37p>.
- Graham, J.; Gottwald, T.; Cubero, J. and Achor, D. S.** 2004. *Xanthomonas axonopodis* pv *citri*: factors affecting successful eradication of citrus canker. Molecular plant pathology 5 (1), 1-15.
- Graham, J.; Gottwald, T.; Riley, T. and Bruce, M. A.** 1992. Susceptibility of Citrus fruit to bacterial spot and Citrus Canker. Phytopathology 82:452-457.
- Hartung, J. S. and Civerolo, E. L.** 1989. Restriction fragment length polymorphisms distinguish *Xanthomonas campestris* strains isolated from Florida Citrus Nurseries from X.c. pv. Citri.
- Koizumi, M. and Kochinotsu, B.** 1977. Relation of temperature to the development of citrus canker lesions in the spring. Proc. Int. Soc. Citriculture 3: 924 -928.
- Leite, R. P. and Mohan, S. K.** 1990. Integrated management of the citrus bacterial canker disease caused by *Xanthomonas campestris* pv. citri in the State of Paraná, Brazil. Crop Protection Vol 9: February. Pp3-7.
- Mara, H.** 2004. Citrus canker control:effect of foliar treatments and time of application. In Xth International Citrus Congress, Agadir, Morocco, 15-20 February 2004.
- Rivadeneira, M.; Canteros, B. I. y Flores, C.** 2004. Momento oportuno y frecuencia de aplicaciones de bactericidas cúpricos para el control de la cancrrosis de los cítricos en frutos de pomelo del noroeste argentino. Fitopatol. Bras.29 (Suplemento), agosto de 2004, p 178.
- Schubert, T. S. and Sun, X.** 2003. Bacterial Citrus Canker. Fl. Dept. of Agriculture and Cons. Svcs. Division of Plant Industry. Plant Pathology Circular N° 377. May-June 1996 (fifth revision January 2003).
- Stall, R. E.; Canteros de Echenique, B. I. y Marco, G. M.** 1981. Momento de pulverización para el control de la cancrrosis de los Citrus. In Curso de Actualización para profesionales. EEA INSTALACIÓN Bella Vista. 19-22 de noviembre de 2002.
- Stall, R. E.; Marco, G. M. and Canteros de Echenique, B. I.** 1982. Importance of mesophyll in mature leaf resistance to cancrrosis of citrus. Phytopathology 72:1097-1100.
- Stall, R. E.; Miller, J. W.; Marco, G. M. and Canteros de Echenique, B. I.** 1980. Population dynamics of *Xanthomonas citri* causing cancrrosis of citrus in Argentina. Proc. Fla. Hort. Soc. 93:10-14.
- Stall, R.E., and Seymour, C. P.** 1983. Canker, a threat to Citrus in the Gulf-coast States. Plant Disease 67:581-585.
- Stall, R. E. and Civerolo, E.L.** 1991. Research relating to the recent outbreak of citrus canker in Florida. Ann. Rev. Phytopathol. 1991. 29: 399-420.

Stall, R.E., Gottwald, T.R., Koizumi, M. and Schaad, N. C. Ecologyt pathogenic xanthomonads. In Xanthomonas. 1993. Swing, J.C. and Civerolo, E.L. Eds. Capman and Hall. Pp 265-290.

Velázquez, P. D. 2004. Momento óptimo de aplicación de pulverizaciones cúpricas para el control de cancrrosis en hojas de limón en Famaillá (Tucumán, Argentina). Actas XXVII Congreso Argentino de Horticultura, Villa de Merlo, San Luis, Argentina, 21 al 24 de septiembre de 2004.

Velázquez, P. D. y Corroto, A. J. M. 2005. Efecto de las cortinas rompevientos sobre la intensidad de cancrrosis en lotes de limón en Tucumán, Argentina XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. 19 -22 de abril de 2005. Carlos Paz, Córdoba, Argentina.