

BOTRYOSPHAERIA DOTHIDEA (MOUG.) AFECTANDO PLANTACIONES DE MANZANO Y DURAZNERO DE LA REGIÓN CENTRO - ESTE DE SANTA FE

RISTA, L. M.¹; MAUMARY, R.¹; GARIGLIO, N. F.¹ & FAVARO, J. C.¹

RESUMEN

Troncos, ramas y frutos de manzanos y durazneros cultivados en la zona centro-este de Santa Fe presentaron canchros que provocaban el secado del órgano afectado. Los objetivos del trabajo fueron identificar el/los organismos causales de la enfermedad y describir la sintomatología observada en manzanos. En muestreos periódicos de tres fincas se colectaron ramas y frutos afectados, los cuales fueron lavados, desinfectados y acondicionados para la siembra e incubados. También se realizaron montajes microscópicos. En los aislamientos se desarrollaron colonias con picnidios conteniendo conidios de $22,6 \mu$ to $26 \mu \times 5$ a 6μ . Los ascomas, tomados de la corteza infectada, fueron de color negro, con ascos claviformes y ascosporas elípticas o fusoidales, hialinas, de $28,6 \pm 2,1 \mu \times 13,3 \pm 1,7 \mu$. En varas sanas, inoculadas, selladas con parafina estéril, y llevadas a cámara húmeda, se observó un incremento de la superficie de la herida, mientras que los testigos permanecieron sin alteración. La prueba de patogenicidad y los reaislamientos confirmaron la identificación de *Botryosphaeria dothidea* (Moug.). La sintomatología en manzanos consistió en canchros amplios y profundos y de gran tamaño en ramas y troncos que secaban el órgano y la planta. En Argentina, se lo identificó en arándano y en vid, siendo este el primer reporte en duraznero y manzano.

Palabras claves: *Botryosphaeria dothidea*, manzano, duraznero.

SUMMARY

Identification of *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) affecting plants of apple and peach in the center - east area of the Santa Fe province

Trunks, branches and fruits of apple and peach plant grown at the central-east area of the Santa Fe province, showed cankers which caused the drying of the affected organ. The aims of this work were to identify the causal agent of the plant disease and to describe its symptoms on apple plant. Periodicals samplings were carried out to collect branches and affected fruits from three commercial orchard. In the isolation was observed the colonies development, with pycnidias containing conidias from $22,6\mu$ to $26\mu \times 5$ a 6μ . The ascomas from the infected bark were of black color, with lengthened and clavate ascis, and elliptic or fusoid, hyaline ascospores of $28,6 \pm 2,1\mu \times 13,3 \pm 1,7\mu$. Healthy branches were inoculated and sealed with sterile paraffin and placed in a humid chamber. All the inoculated branches showed an increase of the surface of the lesion, while the control remained without alteration. The pathogenity test and the re-isolations confirmed the identification of *Botryosphaeria dothidea* (Moug.). The most common symptoms consisted of wide and deep cankers on branches and the trunk, that later caused the death of the plant organ and the whole tree. In Argentina, was identified in blueberry and grapevine. However, it is the first reported of *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) in apple and peach.

Keys words: *Botryosphaeria dothidea*, apple, peach.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Santa Fe presenta una baja importancia relativa dentro del mapa frutícola del país. Los cultivos de durazneros y manzanos son una alternativa reciente de diversificación productiva para las fincas hortícolas de la zona Centro - Este de la provincia. Los primeros estudios de adaptación de diferentes cultivares de frutales de carozo y manzanos y el desarrollo de la tecnología de manejo de estos frutales, en algunos casos novedosas en el país, se realizaron desde el año 2003 (Agusti *et al.*, 2003; Weber *et al.*, 2003; Ortiz de Zarate y Gariglio, 2004; Gariglio *et al.*, 2006a, 2006b; Ortiz de Zárate *et al.*, 2007; Gariglio *et al.*, 2009; Weber *et al.*, 2011).

En relevamientos realizados durante los años 2008 y 2009, se detectó en plantas de manzanos (cvs. Caricia, Princesa y Eva) y

durazneros (cvs. Hermosillo y Flordastar), un decaimiento que se caracterizaba por comenzar en las lenticelas produciendo pequeñas áreas necróticas, la corteza adquiría un color marrón anaranjado y se desprendía. Posteriormente se producía la formación de canchales bien definidos de color café oscuro en las ramas de los árboles jóvenes, provocando la muerte parcial o total de los órganos afectados. Los tejidos necróticos presentaban una textura áspera debido a las protuberancias que aparecían sobre ellos. En frutos las lesiones comenzaban como pequeñas manchas hendidas, rodeadas de un halo rojizo, alcanzando la zona carpelar y eventualmente comprometiendo todo el fruto. Se observó momificación de frutos, los cuales se mantenían pendiente en la planta o caían (Fig. 1 a, b, c).

A nivel mundial una sintomatología similar fue descrita sobre durazneros y manzanos, siendo el organismo causal

Botryosphaeria dothidea (Moug.) (Chandler *et al.*, 1962; Latorre y Toledo, 1984a; Latorre y Toledo, 1984b; Brown and Britton, 1986; Latorre, 1995; Aponte *et al.*, 1999; Lalancette y Polk, 2000; Montesinos *et al.*, 2000; Soto *et al.*, 2000; The American Phytopathological Society, 2001; INIA, 2002; Schnabel *et al.*, 2006). Sin embargo, los síntomas no coinciden totalmente con la observada, dado que en nuestra zona en manzanos se manifestó con más agresividad causando la muerte de numerosas plantas (Fig. 2 d y e).

En nuestro país este patógeno solo ha sido citado en Arándano en las provincias de Tucumán y Buenos Aires (Hongn *et al.*, 2011) y en vid en Río Negro y Mendoza (Oriolani *et al.*, 2011).

Los objetivos de este trabajo consistieron en a) el aislamiento e identificación de los organismos causales de la enfermedad observada en manzanos y durazneros en la zona centro-este de Santa Fe, y b) la descripción de la sintomatología observada en manzanos, donde la enfermedad se manifestó como más agresiva y con mayor incidencia sobre la producción de los cultivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos periódicos en tres fincas afectadas de decaimiento en la zona centro - este de Santa Fe. En cada una de ellas se determinaron dos parcelas experimentales de 1 ha (una por especie), que incluían un foco de decaimiento en durazneros (cvs. Hermosillo y Flordastar) y manzanos (cvs. Caricia, Princesa y Eva). En las parcelas seleccionadas se consignaron los síntomas de la enfermedad y se realizaron tres tomas de muestras durante la primavera y otoño de los años 2008 y 2009. Se muestrearon 4 árboles por parcela, y de cada árbol se cortaron tres ramas aún vivas pero con presencia de canchales típicos de la enfermedad de 25 a 40 cm de longitud y de 1,5 a 3,5 cm de diámetro (Cedeño *et al.*, 1994; Sanchez *et al.*, 2003; Úrbez-Torres *et al.*, 2006a). También se tomó una muestra de tejido de los canchales en troncos, en aquellos árboles de manzano que presentaban la sintomatología atípica que no concordaba con la descrita por la bibliografía consultada (Filho *et al.*, 1995). El material muestreado fue lavado con agua

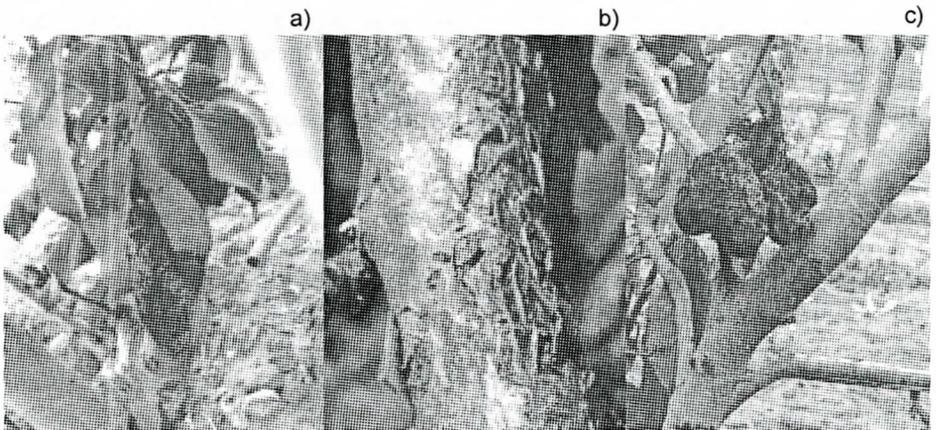


Fig. 1: a) Síntomas en frutos de manzano, b) Síntomas en troncos de duraznero, c) Síntomas en ramas de manzanos.

corriente, desinfectado superficialmente con etanol y posteriormente con hipoclorito de sodio al 10%, y secado al aire. Se les retiró la corteza externa y se cortaron cuñas de 2 a 3 mm² para sembrarlas en placas de Petri conteniendo el medio de agar papa dextrosado, acidificado con ácido láctico (APDA) a los fines de inhibir el crecimiento bacteriano. Se sembraron seis cuñas por cancro y por cada placa. Las placas se incubaron a 22°C en oscuridad durante dos días y durante otros quince días bajo un fotoperíodo de 12 horas a 25°C (Dhingra & Sinclair, 1995; Sanchez *et al.*, 2003; Úrbez-Torres *et al.*, 2006b).

La caracterización e identificación de los aislamientos se realizó mediante el estudio de las características morfológicas de los conidios producidos en cultivos puros. Se realizaron montajes microscópicos teñidos con fucsina ácida con lactofenol al 0,005%. Por medio de un ocular calibrado y a 1000 aumentos, se midió la longitud y el ancho de 50 conidios por cada uno de los aislamientos obtenidos. Los ascomas se tomaron directamente de la corteza infectada para realizar los montajes microscópicos, se consignó la forma de los ascomas y se midieron las dimensiones de 15 ascos y 30 ascosporas (Hanlin, 1990; Barnett & Hunter, 1998; Aponte *et al.*, 1999).

La prueba de patogenicidad se realizó en laboratorio. Para la inoculación se cortaron varas de 16 a 32 cm de longitud y de 6 a 15 mm de diámetro de manzanos y durazneros sanos de una parcela experimental ubicada en Esperanza. Las ramas recién cortadas se sellaron en ambos extremos con parafina estéril para evitar su desecación. La inoculación se realizó en el punto medio de cada rama. Se desinfectó superficialmente con etanol al 70% y posteriormente se produjo una herida de 7 mm de diámetro con un sacabocados estéril. En ella se colocó un cilindro APDA con el aislamiento creciendo activamente. En las ramas testigos se reemplaza-

ron los cultivos fúngicos por cilindros de APDA estéril. Las varas inoculadas se incubaron a 25 °C en el interior de cámaras húmedas con un fotoperíodo de 12 horas. Se inocularon seis ramas por cada aislamiento y por cada especie. Al término del experimento de inoculación se realizó el reaislamiento en medio de APDA. Se tomaron las ramas inoculadas y los testigos y se cortaron cuñas de tejido cortical de la parte de la vara donde se realizó la inoculación. Las placas se incubaron a 22°C en oscuridad durante dos días, seguidos 15 de incubación en un fotoperíodo de 12 horas para estimular la esporulación (Cedeño *et al.*, 1994; Sanchez *et al.*, 2003; Úrbez-Torres *et al.*, 2006).

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA

En los muestreos realizados se observaron plantas con la misma sintomatología que la detectada durante los años 2008 y 2009, que en duraznero coincidía con la descrita a nivel internacional. Sin embargo, en nuestra zona, se observó que en los troncos y en las ramas principales de manzanos el desarrollo de los cancores fue inusual y su tamaño llegó a afectar la viabilidad y longevidad de las plantas. Estos síntomas se manifestaban como hinchazones o abultamientos muy grandes en la capa de suber con una longitud que superaba los 20 cm. En el centro, se observó una grieta central que dejaba al descubierto tejido necrosado. Estas lesiones se alineaban a lo largo de las líneas de descorche, con un desarrollo muy pobre de la capa de suber que quedaba rodeada por los abultamientos. El área adquiría un aspecto aplanado que en muchos casos rodeaba el tronco ocasionando la muerte de la planta (Fig. 2a y b).

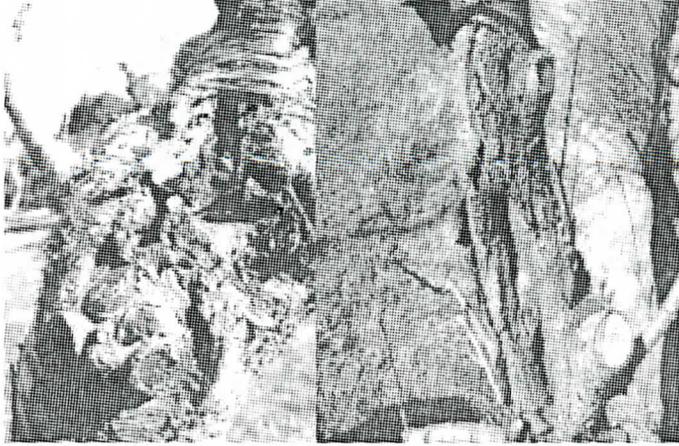


Fig. 2: Síntomas observados en troncos de manzano en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe. a) tronco con cancro afectando la viabilidad de la planta. b) rama seca con el cancro que la rodea.

CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PATÓGENO

A partir de las muestras de cancos y frutos se obtuvieron numerosas colonias fúngicas. Al inicio del desarrollo en APDA todas las colonias eran de color blanco, tornándose a gris verdoso y finalmente a gris oscuro con micelio aéreo muy abundante luego de 17 días de incubación. La caracterización se basó en la morfología de los picnidios y conidios desarrollados en los cultivos puros y de las estructuras tomadas del tejido cortical afectado.

Los picnidios presentaron conidióforos hialinos, cilíndricos, lisos y a veces ramificados. Los conidios obtenidos en los cultivos resultaron idénticos a los procedentes de la corteza infectada: hialinas, lisas, de pared delgada, fusiformes a elipsoidales, con contenido granular, ápice subagudo, base truncada con una pequeña protuberancia más ancha en el tercio superior del conidio, mayoritariamente aseptadas. Sus dimensiones medias fueron de $22,6\mu$ a $26\mu \times 5\mu$ a 6μ (Fig. 3 a).

Las estructuras de reproducción sexual solo se observaron inmersas en el tejido

cortical afectado procedentes de los troncos de manzanos y durazneros. Estos ascomas eran estructuras multiloculares de color marrón a negro. En su interior se encontraban ascos hialinos y claviformes de un tamaño promedio de 112μ a $120\mu \times 25\mu$ a 27μ , (Fig.3 b). Las ocho ascosporas eran ovoides, mayoritariamente hialinas lisas y aseptadas. Las dimensiones medias de las ascosporas fueron $28,6 \pm 2,1\mu \times 13,3 \pm 1,7\mu$ (Fig. 3 c)

Las características de los aislamientos se corresponden con las del género *Fusicoccum*, anamorfo del género *Botryosphaeria* (Pennycook & Samuel, 1985; Crous & Palm, 1999) y el teleomorfo de *Botryosphaeria dothidea* (Pennycook & Samuel, 1985).

PRUEBA DE PATOGENICIDAD

A las cuatro semanas de la inoculación todas las ramas inoculadas mostraron un incremento de la superficie de la herida, mientras que los testigos permanecieron sin alteración.

Los resultados de la prueba de patogenicidad y los reaislamientos confirmaron la identificación de *Botryosphaeria dothidea* (Moug.).



Fig. 3: a) Conidios de $22,6 \mu$ a $26 \mu \times 5$ a 6μ . b) ascos alargados, claviformes de 112μ a $120 \mu \times 25 \mu$ a 27μ . c) ascosporas elípticas o fusoidales hialinas de $28,6 \mu \times 13,3 \mu$ de dimensiones promedio que corresponden a *Botryosphaeria dothidea*.

DISCUSIÓN

El organismo causal identificado fue *Botryosphaeria dothidea* (Moug) (Pennycook & Samuel, 1985; Hanlin, 1990; Barnett & Hunter, 1998; Aponte *et al.*, 1999; Crous & Palm, 1999).

La sintomatología que causa está descrita en numerosas publicaciones realizadas en cultivos de manzanos y durazneros de muchas regiones del mundo afectando fundamentalmente frutos, ramas, y troncos, produciendo la formación de canchales bien definidos en árboles jóvenes (Chandler *et al.*, 1962; Latorre y Toledo, 1984 (a y b); Latorre, 1995; Brown and Britton, 1986; Aponte *et al.*, 1999; Lalancette y Polk, 2000; Montesinos *et al.*, 2000; Soto *et al.*, 2000; Arnal *et al.*, 2000; The American Phyto-pathological Society, 2001; INIA, 2002; Schnabel *et al.*, 2006).

En nuestra zona, los síntomas en manzanos no coincidieron con los mencionados, llegando a provocar la muerte de las plantas (Fig. 2); sin embargo, la bibliografía menciona que en otros hospedantes como alcornoques, encinas, vid, guayabo y arándanos los canchales rodean las ramas o troncos jóvenes y causan el secado de los órganos y plantas (Sanchez *et al.*, 2003; Bravo *et al.*, 2005; Úrbez-Torres, 2006a; Oriolani *et al.*, 2011; Hongn *et al.*, 2011).

Las condiciones ambientales favorables son la presencia de humedad foliar por más

de 4 a 5 horas, la ocurrencia de períodos de lluvia o neblinas prolongados, temperaturas superiores a 15°C que favorecen la liberación de conidios y ascosporas. Asimismo, la infección de ramas y troncos se ven favorecidos por períodos calurosos y secos precedidos por inviernos rigurosos con heladas (Parker & Sutton, 1993; Montesinos *et al.*, 2003), condiciones similares a las que se presentan habitualmente en la zona en los años posteriores a la implantación del cultivo.

Por otro lado la gravedad de la sintomatología en manzano podría ser producto de la susceptibilidad de los cultivares utilizados, por su falta de adaptabilidad a las condiciones de la zona o por prácticas inadecuadas de conducción de las plantas. Deberán profundizarse estudios epidemiológicos, realizar pruebas de nuevos cultivares con mejores comportamientos o eficientes medidas de control, antes de recomendar al manzano como alternativa de diversificación productiva.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTÍ, M.; N. GARIGLIO; A. CASTILLO; M. JUAN; V. ALMELA; A. MARTÍNEZ-FUENTES & C. MESEJO. 2003. Effect of the synthetic auxin 2,4-DP on fruit development of loquat. *Plant Growth Regulation* 41: 129-132.
- APONTE, A.; A. RONDÓN; Z. SUÁREZ & L. ROSALES. 1999. Grave enfermedad del

- duraznero en las zonas altas de los estados Aragua y Miranda. Libro de resúmenes Fitopatología Venezolana. 12(2): 73.
- BARNETT, H. L. & B. B. HUNTER.** 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- BRAVO, V.; D. RODRIGUEZ & M. E. SANABRIA.** 2005. Momento de infección por *Dothiorella sp.* y aparición de síntomas de la pudrición apical del guayabo. Rev. Fac. Agron. 22(4): 369-381.
- BROWN, E. A. & K. O. BRITTON.** 1986. *Botryosphaeria* diseases of apple and peach in the southeastern. Plant Dis. 70: 480-484.
- CEDEÑO, L.; S. MOHALI & C. CARRERO.** 1994. Primer reporte en Venezuela de *Dothiorella dothidea* como la causa de la podredumbre marrón en frutos de duraznero. Fitopatología Venezolana 7(2): 34-36.
- CHANDLER, W.; J. OWEN & R. LIVINGSTON.** 1962. Sudden decline of peach in Georgia. Plant Disease Reporter 46 (2): 831-834.
- CROUS, P. W. & M. E. PALM.** 1999. Reassessment of the anamorph genera *Botryodiplodia*, *Dothiorella* and *Fusicoccum*. Sydowia 52: 167-175.
- DHINGRA, O. D. & J. B. SINCLAIR.** 1995. Basic Plant Pathology methods. CRC press, Boca Ratón .
- FILHO, O.P.; J. J. A. RIBEIRO & H. KUNIYUKI.** 1995. Podridao do tronco da videira (*Vitis vinifera*) causada por *Dothiorella sp.* forma anamórfica da *Botryosphaeria dothidea*. Summa Phytopathol. 21: 40-42.
- GARIGLIO, N.; V. L. DOVIS; P. LEVA; M. S. GARCÍA & C. A. BOUZO.** 2006a. Acumulación de Horas de Frío en la zona centro-oeste de Santa Fe (Argentina) para frutales caducifolios. Horticultura Argentina 25(58): 26-32.
- GARIGLIO, N. F.; D. GONZALEZ-ROSSIA; M. MENDOW; C. REIG & M. AGUSTI.** 2006b. Effect of artificial chilling on the depth of endodormancy and leaf and flower budbreak of peach and nectarine cultivars using excised shoots. Scientia Horticulturae 108: 371-377.
- GARIGLIO, N.; M. MENDOW; M. WEBER; M. A. FAVARO; D. GONZÁLEZ-ROSSIA & R. PILATTI.** 2009. Phenology and reproductive traits of peaches and nectarines in central-east Argentina. Revista Scientia Agrícola 66(6): 757-763.
- HANLIN, R. T.** 1990. Illustrated Genera of Ascomycetes. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- HONGN, S.; R. FERNÁNDEZ; S. F. NOME; B. A. PÉREZ; A. RAMALLO; E. WRIGHT & R. ZAPATA.** 2011. Enfermedades de *Vaccinium corymbosum* L. (arándano). Vol. 3, Nº 4. En: S. F. NOME, D. M. DOCAMPO & L. R. CONCI (eds.). Atlas Fitopatológico Argentino. Córdoba, Argentina .
- INIA. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS.** 2002. El duraznero en Venezuela. Taller de Artes Gráficas del INIA. Araguay, Venezuela. 123 pag.
- Jones, A.L. y Aldwinckle, H.S. 1990.
- THE AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY.** 2001. Compendium of Apple and Pear Diseases. St. Paul. MN. 100pp.
- LALANCETTE, N. & D. F. POLK.** 2000. Estimating and economic loss for constriction canker of peach. Plant Diseases 84 (9): 941-946.
- LATORRE, B. A. & M. V. TOLEDO.** 1984a. Cancro Aspero del manzano. Revista Frutacola 4: 84-86.
- LATORRE, B. A. & M. V. TOLEDO.** 1984b. Occurrence and relative susceptibility of apple cultivars to *Botryosphaeria* canker in Chile. Plant Disease 68: 36-39.
- LATORRE, B. A.** 1995. Enfermedades de las Plantas Cultivadas. Cuarta Edición. Ediciones Universidad Católica. Santiago, Chile. 628pp.
- MONTESINOS, E.; P. MELGAREJO; M. CAMBRAN & J. PINOCHET.** 2000. Enfermedades de los frutales de pepita y de hueso. Monografía de la Sociedad Española

- de Fitopatología N° 3. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, Barcelona, México. 147 pp.
- ORIOLANI, E.; M. GATICA; S. GOMEZ TALQUENCA; C. CÉSARI; G. ESCORIAZA; V. LONGONE; F. ARIAS & M. RODRÍGUEZ ROMERA.** 2011. Enfermedades de *Vitis vinifera* L. (vid, vid europea, vid vinífera, vid común, parra). En: S. F. NOME, D. M. DOCAMPO & L.R. CONCI (eds.). Atlas Fitopatológico Argentino. Vol. 3, N° 4. Córdoba, Argentina.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V.G. & N. F. GARIGLIO.** 2004. Comportamiento reproductivo de variedades precoces de duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch) en la zona centro-este de la Provincia de Santa Fe (Argentina). Libro de resúmenes de las XII Jornadas de Jovens Pesquisadores da AUGM. Universidad Federal do Paraná. Curitiba, Brasil. Libro de resúmenes, pp. 61.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V. G.; D. R. GÜEMES; A. M. PIAGENTINI; N. F. GARIGLIO & M.E. PIROVANI.** 2007. Calidad de duraznos de diferentes variedades cultivadas en la región Centro-Este de la provincia de Santa Fe. FAVE 5/6: 27-33.
- PARKER, K. C. & T. B. SUTTON.** 1993. Effect of temperature and wetness duration of apple fruit infection and eradicant activity of fungicides against *Botryosphaeria dothidea*. Plant Dis. 77: 181-185.
- PENNYCOOK, S. R. & G. S. SAMUEL.** 1985. *Botryosphaeria* and *Fusicoccum* species associated with ripe fruit rot of Actinidia deliciosa (kiwifruit) in New Zealand. Mycotaxon 24: 445-458.
- SANCHEZ, M. E.; J. VENEGAS; M. A. ROMERO; A. J. L. PHILLIPS & A. TRAPE-RO.** 2003. El chancro de encinas y alcornoques causado por *Botryosphaeria* spp. en Andalucía. Bol. San. Veg. Plagas 29: 593-612.
- SCHNABEL, G.; W. CHAI & K. D. COX.** 2006. Identifying and characterizing summer diseases on 'Babygold' peach in South Carolina. Plant Health Progress [online] disponible en la World Wide Web en [http:// 10.1094/PHP-2006-0301-01-RS](http://10.1094/PHP-2006-0301-01-RS). Acceso 07 de marzo de 2011.
- SOTO, E.; E. ARNAL; A. RONDÓN & L. AVILÁN.** 2000. Advances in the analysis of peach production systems in Venezuela. 46th Annual Meeting of Interamerican Society for Tropical Horticulture. Miami, Fla. Libro de resúmenes, pp. 45.
- ÚRBEZ-TORRES, J. R.; G. M. LEAVITT; T. M. VOEGEL & W. D. GUBLER.** 2006a. Identification and distribution of *Botryosphaeria* spp. associated with grapevine cankers in California. Plant Diseases 90: 1490-1503.
- ÚRBEZ-TORRES, J. R.; H. PELAEZ; Y. SANTIAGO; C. MARTÍN; C. MORENO & W. D. MORENO.** 2006b. Ocurrence of *Botryosphaeria obtusa*, *B. dothidea* and *B. parva* associated with grapevines trunk diseases in Castilla y León region, Spain. Plant Diseases 90: 835.
- WEBER, M.; D. GUEMES; M. PIROVANI; A. PIAGENTINI; A. ZANUTTINI & N. F. GARIGLIO.** 2003. Características del fruto del duraznero 'Flordaking' cultivado en la zona centro-este de la provincia de Santa Fe (Argentina). Revista FAVE - Ciencias Agrarias 2 (1-2): 29-35.
- WEBER, M. E.; R. PILATTI; M. H. SORDO; M. S. GARCÍA; D. CASTRO & N. F. GARIGLIO.** 2011. Changes in the vegetative growth of the low-chill peach tree in response to reproductive shoot pruning after harvesting. New Zealand Journal of Crop & Horticultural Science 39: 1-8 (In press).