

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE HIBRIDOS Y VARIEDADES DE PIMIENTO

ENCISO GARAY, C. R.¹
RIOS AREVALOS, R.²
ORTIZ, W.²

ABSTRACT

Two experiments were conducted in the Centro Hortifruticola of the Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Asunción, in the district of San Lorenzo, Paraguay, in the period of June to December, 2008. The objective was to compare hybrids and pepper's varieties adapted to the central region of Paraguay. The first experiment was carried out into a nursery high tunnel type and were compared the hybrids Margarita, Kongo, Invasor, Golden Star and Purple Star. The second experiment was on open field and besides the previously quoted hybrids, were included, Nathalie and the varieties Cascadura Ikeda and Yolo Wonder. In the two experiments the statistical design adopted was complete random blocks with four replications. On protected environment the hybrids Purple Star, Margarita, Invasor and Kongo were the more productives, so does the hybrids Nathalie, Purple Star and Margarita in the open field. In both experiments Purple Star had provided fruits with minor mid weight and longitude.

RESUMEN

Con el objetivo de comparar híbridos y variedades de pimiento adaptados a la región central del Paraguay, fueron conducidos dos experimentos en el Centro Hortifruticola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en el distrito de San Lorenzo, Paraguay, en el periodo de junio a diciembre de 2008. El primer experimento fue dentro de un invernadero tipo túnel alto y se compararon los híbridos Margarita, Kongo, Invasor, Golden Star y Purple Star. El segundo experimento fue a campo abierto y además de los híbridos citados anteriormente se incluyó a Nathalie y las variedades Cascadura Ikeda y Yolo Gonder. En los dos experimentos el diseño estadístico adoptado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En ambiente protegido los híbridos Purple Star, Margarita, Invasor y Kongo fueron los más productivos, mientras que a campo abierto los híbridos Nathalie, Purple Star y Margarita. En ambos experimentos Purple Star proporcionó frutos con menor peso medio y longitud.

KEY-WORDS: *Capsicum annuum* L., genotypes, yield, quality.

PALABRAS-CLAVE: *Capsicum annuum* L., genotipos, rendimiento, calidad.

¹ Ing. Agr. Dr. Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Asunción.

² Ing. Agr. Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Asunción.

INTRODUCCIÓN

El pimiento, *Capsicum annuum* L., es una planta perenne cultivada como anual, originaria de América, encontrándose en forma silvestre desde el Sur de los Estados Unidos, hasta el Norte de Chile, donde ya era cultivado como alimento por los indios (Filgueira, 2003; Vigliola, 2003).

La superficie cultivada de esta hortaliza en el Paraguay en el año agrícola 2005/06 fue 1.050 ha, con una producción de 9.325 t y rendimiento de 8,88 t. Las principales zonas de producción se encuentran en los departamentos de San Pedro, Caaguazú, Itapúa, Canindeyú y Central (MAG/2006).

Este rubro se cultiva en las zonas productoras a campo abierto, pero debido a su sensibilidad a bajas temperaturas algunos horticultores en el periodo otoño - invierno, lo plantan en invernaderos, con lo cual consiguen comercializar su producción en las épocas de menor oferta, consiguiendo mejores precios.

El cultivo de hortalizas como el pimiento en invernadero, además de posibilitar la producción durante todo el año, puede convertirse en una alternativa ventajosa para los agricultores que lo utilizan, debido a la reducción de las pérdidas y el aumento de la productividad y calidad.

En el mercado local existe un gran número de variedades e híbridos de pimiento que se ofertan a los productores para su cultivo. Sin embargo, debido a la falta de estudios sobre el comportamiento de los diferentes materiales genéticos en las condiciones locales, tanto a campo abierto como invernadero, hace que muchas veces el productor no consiga buenos rendimientos.

La evaluación de variedades de pimiento debe permitir la selección de materiales que sean al mismo tiempo genéticamente resistentes a las enfermedades y plagas, con características agronómicas deseables, alta productividad y adaptadas a la zona de cultivo (Peixoto et al., 1999).

En experimento conducido a campo para evaluar el potencial agronómico de nueve variedades e híbridos de pimiento, Lyra Filho et al. (2004), relataron que los híbridos Blue Star, Axel y Elfo se destacaron en rendimiento y peso medio de frutos. Los rendimientos variaron entre 15,83 y 36,13 t/ha, peso de frutos de 73,91 y 115,79 g y número de frutos por planta de 5,26 y 9,04. En otro experimento a campo, Peixoto et al. (1999), compararon 17 genotipos de pimiento, obteniendo productividad total entre 34,60 y 65,70 t/ha y frutos con peso medio entre 84 y 160 g.

Nechet et al. (2004), al evaluar la producción de cinco híbridos comerciales de pimiento en ambiente protegido, obtuvieron entre 4,0 y 7,7 frutos por planta, peso medio

de frutos entre 59,2 y 86,3 g, longitud de frutos entre 7,7 y 10,6 cm y diámetro de frutos entre 4,3 y 4,7 cm.

Considerando la escasa información existente a nivel local sobre el cultivo del pimiento, se ha conducido este trabajo de investigación, para evaluar el desempeño agronómico de variedades e híbridos comerciales de pimiento a campo e invernadero.

METODOLOGÍA

Fueron conducidos dos experimentos en el Centro Hortifructícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, ubicado a 25° 20' S, 57° 31' O y altitud de 125 msnm. Ambos experimentos fueron conducidos en suelo del orden Ultisol y con textura franco-areno-arcilloso.

El primer experimento, fue realizado en el interior de un invernadero tipo túnel alto, con dimensiones de 12 x 24 m, altura máxima de 5 m, recubierto con polietileno transparente de baja densidad y espesor de 150 micrones. El diseño experimental adoptado fue de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Los tratamientos fueron las variedades híbridas evaluadas Margarita, Kongo, Invasor, Golden Star y Purple Star. Cada unidad experimental estuvo constituida por dos hileras de nueve plantas cada una, plantadas a una distancia de 1,0 x 0,5 m y con borde externo.

Las mudas fueron producidas en bandejas de polietileno expandido de 105 celdas cargadas con sustrato de humus de lombriz puro. La siembra se efectuó el 16 de junio de 2008, depositando una semilla en cada celda y las mudas fueron trasplantadas al lugar definitivo el 22 de julio, con 4 a 5 hojas definitivas.

La preparación de suelo se hizo con motocultor, seguidamente se abrieron surcos, donde se aplicaron 2 kg de estiércol vacuno y 80 g del fertilizante químico 12-12-17-2, por cada metro.

El riego fue por goteo y a partir de la sexta semana después del trasplante se aplicó vía fertirriego, cada 15 días a toda la parcela experimental, 300 g de fertilizante 12-12-17-2.

La primera cosecha se efectuó el 4 de noviembre y la última el 16 de diciembre de 2008.

El segundo experimento fue instalado a campo abierto el 18 de agosto de 2008, utilizando mudas producidas en bandejas con 4 a 5 hojas definitivas.

La preparación de suelo consistió en una arada, seguida de dos rastreadas, luego se abrieron surcos separados entre sí cada 1 m. En el fondo del mismo se aplicaron en cada metro 2 kg de estiércol zuíno y 80 g de fertilizante químico 12-12-17-2.

Los materiales genéticos evaluados fueron los híbridos Margarita, Kongo, Invasor, Golden Star, Purple Star y Nathalie y las variedades Cascadura Ikeda y Yolo Wonder. Cada unidad experimental estuvo constituida por tres hileras de 20 plantas. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Las mudas fueron plantadas en los surcos, a una distancia de 50 cm entre plantas y el riego fue por goteo. La fertilización de cobertura consistió en la aplicación a partir de 30 días después del trasplante, en forma mensual del fertilizante 12-12-17-2, a razón de 15 g por planta.

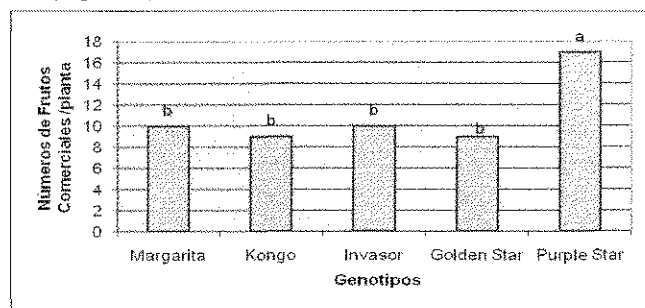
En ambos experimentos las plantas fueron conducidas sin poda y el control fitosanitario se realizó mediante aplicaciones con fungicidas a base de metalaxyl, mancozeb y cúpricos e insecticidas piretroides, mientras que las malezas fueron controladas con carpidas manuales.

Las evaluaciones fueron realizadas en los dos experimentos de 10 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental. En el experimento conducido en ambiente protegido se evaluaron las siguientes características: número de frutos por planta, rendimiento por planta y por área, peso medio de frutos, longitud y diámetro de frutos. En el experimento a campo abierto se midieron las siguientes variables: peso medio de frutos, altura y diámetro de frutos y rendimiento de frutos por área.

Los datos colectados fueron sometidos al análisis de varianza, utilizando el test de F y las medias fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Analizando el desempeño de los genotipos en ambiente protegido con relación al número de frutos comerciales por planta, se verifica que Purple Star proporcionó la mayor media, difiriendo estadísticamente de los demás tratamientos (Figura 1).



Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

FIGURA 1 - Números de frutos comerciales por planta de cinco genotipos de pimienta en ambiente protegido. San Lorenzo, FCA/UNA. 2008.

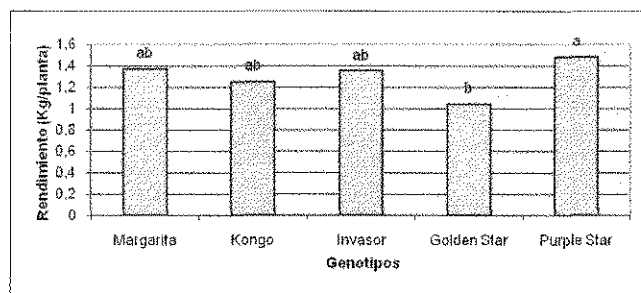
Los promedios obtenidos en esta investigación estuvieron entre 9 y 17 frutos/planta. Lyra Filho et al. (2004)

evaluando nueve genotipos de pimienta en invernadero, reportaron medias entre 5,26 y 9,04 frutos comerciales/planta.

Por otro lado, las medias de esta investigación superan a lo citado por Rocha et al. (2003) y Nechet et al. (2004) que obtuvieron entre 3,5 y 7,7 frutos/planta al evaluar la producción de híbridos de pimienta en ambiente protegido. Del mismo modo, son superiores a las medias de 5,5 a 12,8 frutos comerciales por planta obtenido por Araujo et al. (2008).

El híbrido Margarita proporcionó 10 frutos/planta, que es inferior a los 29,47 frutos/planta, reportado por Rodríguez et al. (2003), para el mismo genotipo en ambiente protegido.

Los híbridos evaluados difirieron en rendimiento comercial por planta y por área. Para ambas características Purple Star con medias de 1,48 kg/planta y 28,85 t/ha, fue superior estadísticamente a Golden Star, pero similar a los demás híbridos (Figura 2).



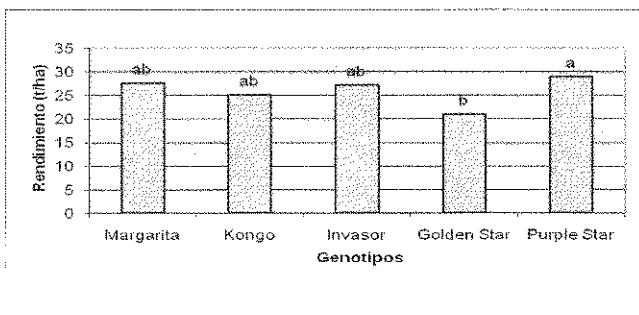
Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

FIGURA 2 - Rendimiento comercial de frutos por planta de cinco genotipos de pimienta en ambiente protegido. San Lorenzo, FCA/UNA. 2008.

En cuanto al rendimiento comercial por planta alcanzado por los genotipos evaluados en este experimento, que estuvieron entre 1,04 a 1,48 kg, son superiores a lo registrado por Adorno (2003) para las variedades Keystone Gigant Resistent y Cascadura Ikeda, en ambiente protegido, de 0,82 y 0,70 kg/planta, respectivamente.

En esta investigación, el rendimiento por planta logrado con Margarita de 1,37 kg, es inferior al citado por Rodríguez et al. (2003) quienes para el mismo híbrido en investigación realizada en Brasil, obtuvieron media de 2,33 kg/planta.

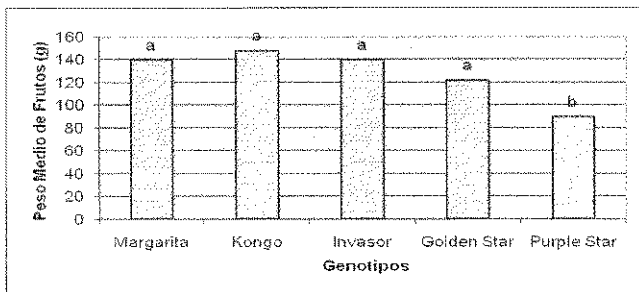
Los rendimientos en este experimento estuvieron entre 20,88 y 28,85 t/ha (Figura 3), siendo superiores a lo señalado por Rocha et al. (2003), quienes al evaluar genotipos de pimienta en ambiente protegido, citan rendimientos entre 4,47 y 11,57 t/ha. Por otro lado, Lyra Filho et al. (2004) citan rendimientos entre 15,83 y 36,13 t/ha al evaluar nueve genotipos de pimienta en ambiente protegido.



Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

FIGURA 3 - Rendimiento comercial por área de cinco genotipos de pimienta en ambiente protegido. San Lorenzo, FCA/UNA. 2008.

En la Figura 4 se puede observar que para peso medio de frutos comerciales, el híbrido Purple Star (89,79 g) presentó la menor media, difiriendo estadísticamente de los demás genotipos, que a su vez, fueron estadísticamente similares entre sí. Los híbridos Kongo, Invasor, Margarita y Golden Star presentaron medias de 148,05, 140,10, 140,06 y 121,77 g, respectivamente.



Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

FIGURA 4 - Peso medio de frutos por planta de cinco genotipos de pimienta en ambiente protegido. San Lorenzo, FCA/UNA. 2008.

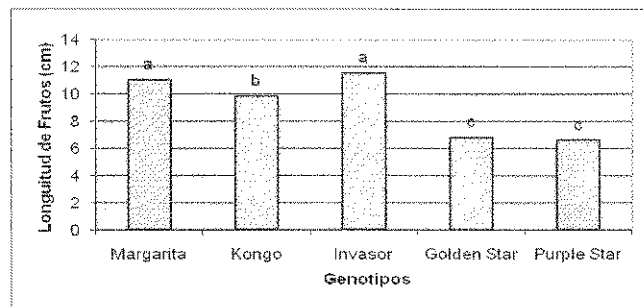
Las medias de peso de frutos de éste trabajo que oscilaron entre 89,79 y 141,77 g, son superiores a lo mencionado por Nechet et al. (2004) quienes reportaron medias entre 59,2 y 86,3 g, trabajando con cinco genotipos de pimienta.

Con relación al híbrido Margarita, que proporcionó frutos con peso de 140,06 g, es superior a la media de 79,21 g reportado por Rodrigues et al. (2003) para el mismo material genético.

En el caso de Purple Star, a pesar de producir frutos con menor peso medio, presentó el mayor rendimiento, esto es debido a que produce elevado número de frutos por planta.

Para longitud de frutos, los híbridos Invasor y Margarita fueron superiores estadísticamente a todos, mientras que Kongo ocupó posición intermedia y Purple Star y Golden Star se situaron en último lugar y no difirieron entre sí

(Figura 5).

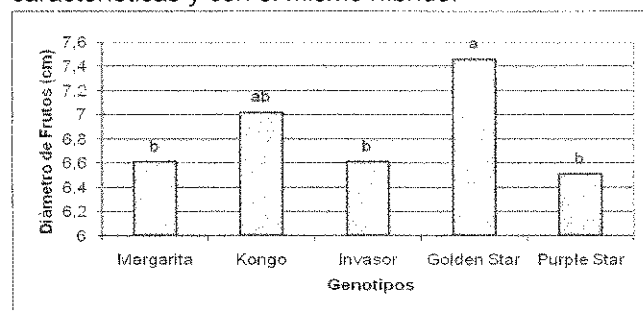


Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

FIGURA 5 - Longitud de frutos de cinco genotipos de pimienta en ambiente protegido. San Lorenzo, FCA/UNA. 2008.

Comparando el diámetro de frutos de los híbridos evaluados, Golden Star (7,4 cm) se destacó difiriendo de todos, a excepción de Kongo, mientras que los demás fueron similares estadísticamente (Figura 6).

Las medias conseguidas en este experimento con Margarita de 11,07 cm de longitud de frutos y 6,61 cm de diámetro de frutos, superan a las medias de 10,46 y 5,52 cm citadas por Rodrigues et al. (2003) para las mismas características y con el mismo híbrido.



Medias con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

FIGURA 6 - Diámetro de frutos de cinco genotipos de pimienta en ambiente protegido. San Lorenzo, FCA/UNA. 2008.

Para el experimento conducido a campo abierto, se puede observar en la Tabla 1, que los genotipos Purple Star (15,66 t/ha) y Nathalie (15,12 t/ha) fueron los más productivos, superando estadísticamente a Kongo (8,42 t/ha), Invasor (8,20 t/ha), Golden Star (5,94 t/ha), Cascadura Ikeda (9,52 t/ha) y Yolo Wonder (7,31 t/ha), pero sin diferir de Margarita (10,33 t/ha). Esto confirma lo señalado por Peixoto et al. (1999), de que los híbridos F1 son más productivos, que las variedades de polinización abierta.

Las medias de rendimiento en esta investigación oscilaron entre 5,94 y 15,66 t/ha, siendo inferiores a los mencionados por Peixoto et al. (1999) y Lyra Filho et al. (2004), quienes al evaluar genotipos de pimienta a campo en el Brasil, obtuvieron rendimientos entre 15,8 y 65,7

t/ha.

TABLA 1 - Rendimiento comercial (RC), peso medio de fruto (PMF), longitud de fruto (LF) y diámetro de frutos (DF) de ocho genotipos de pimiento evaluados a campo. San Lorenzo, FCA - UNA, 2008.

Pimientos	RC (t/ha)	PMF (g)	LF (cm)	DF (cm)
Margarita	10,33 abc	143 ab	11 a	6,5 bc
Kongo	8,42 c	168 a	10 a	6,9 ab
Invasor	8,20 c	129 abc	12 a	5,9 cd
Golden Star	5,94 c	149 ab	8 bc	7,5 a
Purple Star	15,66 a	83 cd	7 c	6,1 cd
Nathalie	15,12 a	104 bcd	11 a	5,3 d
Cascadura Ikeda	9,52 bc	72 d	9 b	5,3 d
Yolo Wonder	7,31 c	118 abcd	8 bc	6,6 abc
CV %	27,73	22,24	7,88	6,51

Medias seguidas de la misma letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Los bajos rendimientos obtenidos en este experimento, pueden ser debidos a las temperaturas elevadas reinantes durante la época de floración, cuajado y desarrollo de frutos. Además, hubo un intenso ataque de enfermedades víricas que afectó el desarrollo de las plantas y de *Spodoptera frugiperda*, que ocasionó caída de frutos.

Para peso de frutos, el genotipo Kongo (168 g) presentó la mayor media, sin diferir estadísticamente de Margarita (143 g), Invasor (129 g) y Yolo Wonder (118 g), pero superior a la Nathalie (104 g), Purple Star (83 g), y Cascadura Ikeda (72 g), que presentaron las menores medias. Estos dos últimos presentaron las menores medias y fueron estadísticamente iguales entre sí.

Los genotipos Margarita, Kongo, Invasor y Nathalie se destacaron por su longitud de frutos, difiriendo estadísticamente de Cascadura Ikeda, Golden Star, Yolo Wonder y Purple Star que presentaron los menores valores (Tabla 1).

También se observó diferencia significativa para diámetro de frutos, donde Golden Star (7,5 cm) proporcionó la mayor media, sin diferir de Kongo (6,9 cm) y Yolo Wonder (6,6 cm), pero superior a los demás materiales evaluados (Tabla 1).

CONCLUSIÓN

En ambiente protegido los híbridos Purple Star, Margarita, Invasor y Kongo fueron los más productivos.

En condiciones de campo abierto los híbridos Nathalie, Purple Star y Margarita se destacaron por el rendimiento.

En ambos experimentos Purple Star proporcionó frutos con menor peso medio y longitud.

LITERATURA CITADA

ADORNO, A. 2003. Efecto de enmiendas en orgánicas

en dos variedades de pimiento (*Capsicum annum* L.) en estufa plástica. Tesis de Grado (Ing. Agr.) San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay: FCA-UNA. 45p.

ARAUJO, J.S.; ANDRADE, A.P.; RAMALHO, C.I.; AZEVEDO, L.A.V. 2008. Características de frutos de pimentão cultivado em ambiente protegido sob doses de nitrógeno via fertirrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, Brasil, v. 13, n.2, p. 152-157.

FILGUEIRA, F.A.R. 2003. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª Edição. UFV. Viçosa. 412 p.

LYRA FILHO, H.P.; MARANHÃO, E.H.A.; SILVA, M.C.L.; SA, V.A.L. 2004. Avaliação de cultivares e híbridos de pimentão (*Capsicum annum* L.) em Vitória de Santo Antão-PE. Horticultura Brasileira, Brasília, Trabalho apresentado no 44 Congresso Brasileiro de Olericultura. CD-ROOM.

MAG. 2006. Síntesis Estadística: Producción Agropecuaria Año Agrícola 2005/2006. Informe Final. San Lorenzo, Paraguay. 63p.

NECHET, K.L.; HAIFELD-VIERA, B.A.; PEREIRA, P.R.V.S.; MOURÃO, M.; SILVA, M.A.S. 2004. Produção de híbridos comerciais de pimentão (*Capsicum annum* L.) em cultivo protegido no Estado de Roraima. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 22. Suplemento CD-ROOM. Trabalho apresentado no 44 Congresso Brasileiro da Olericultura.

PEIXOTO, J.R.; RAMOS, R.S.; FARIA, B.; SILVA, C.; ANGELIS, B. 1999. Avaliação de genótipos de pimentão no período de inverno, em Araguari, MG. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, n. 10. p. 1.865-1.869.

ROCHA, M.C.; SILVA, D.A.G.; FERNANDES, M.C.A.; CARMO, M.G.G. 2003. Efeito de cultivar e de pulverizações com produtos químicos e biológicos sob produtividades e quantidade de frutos de pimentão. Horticultura Brasileira, Brasília. Trabalho apresentado em 43 CBO, Suplemento CD-ROOM.

RODRIGUES, I.N.; GAMA, A.S.; LOPES, M.T.G.; LOPES, R.; GUERRA, V.M. 2003. Características agrônomicas de híbridos de pimentão (*Capsicum annum* L.) em Manaus-AM. Horticultura Brasileira, Brasília. Trabalho apresentado em 43 CBO, Suplemento CD-ROOM.

VIGLIOLA, M.I. 2003. Manual de Horticultura. Hemisfério Sur, Buenos Aires. 235 p.