

Nota Técnica

CARACTERIZACIÓN DE LOS FRUTOS DE CUATRO CULTIVARES DE PAPAYA DEL GRUPO SOLO, INTRODUCIDOS EN CUBA

Maruchi Alonso^{1*}, Yoel Tornet^{**}, Maikel Aranguren^{**}, Roberto Ramos^{***},
Katia Rodríguez^{**} y María Cristina R. Pastor^{****}

Palabras clave: *Carica papaya*, características descriptivas, características organolépticas.

Keywords: *Carica papaya*, descriptive characteristics, organoleptic characteristics.

Recibido: 26/02/08

Aceptado: 01/07/08

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó la caracterización de los frutos de 4 cultivares de papaya del grupo Solo introducidos en Cuba. Los cultivares presentaron gran variabilidad genética para las características del fruto relacionadas con el diámetro, el grosor de la pulpa, el contenido de sólidos solubles totales y la acidez; los cuales podrán ser explotados en programas de mejoramiento genético. De manera general, los cultivares del grupo Solo presentaron características que les permiten ser de gran utilidad en el mercado de consumo en fresco siguiendo las tendencias actuales.

ABSTRACT

Fruit characterization of four introduced papaya cultivars of the Solo group in Cuba. In this work fruit characterization of 4 papaya cultivars from the 'Solo' group introduced in Cuba was carried out. Cultivars showed high genetic variability in relation to fruit characteristics such as: diameter, pulp thickness, content of total soluble solids and acidity; this variability could be exploited in genetic breeding programs. In general, fruit quality of cultivars of the 'Solo' group makes them suitable for the fresh consumption market according to the current tendencies.

INTRODUCCIÓN

La papaya (*Carica papaya* Linn) constituye un frutal de gran importancia tanto para el mercado interno como para la exportación. Existe una gran demanda a nivel mundial de la papaya, originada por su valor alimenticio basado en el contenido de vitaminas y el efecto favorable que ofrece a la digestión y asimilación de los alimentos.

En Cuba existen aproximadamente 4.994 ha plantadas; sin embargo, debido a la explotación monovarietal basada en el cultivar 'Maradol',

este cultivo está sujeto a serios riesgos relacionados, principalmente, con la incidencia de plagas y enfermedades (Alonso et al. 2005).

Es evidente que una de las posibilidades para aumentar la productividad se basa en la mejora de las prácticas agrícolas, de manera tal que puedan ser obtenidos incrementos en la calidad y producción total del fruto. Por otro lado, debe ser considerado que el mejoramiento genético de la papaya puede contribuir sustancialmente a una mayor productividad (Dantas y Lima 2001).

1 Autor para correspondencia. Correo electrónico: mejoramiento@ift.cu.

* Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Miramar, Playa. Ciudad de La Habana. Cuba, C.P. 11300.

** Unidad Científico Tecnológica de Base de Jagüey Grande. Matanzas. Cuba.

*** Empresa Nacional de Semillas Varias. Grupo Empresarial Cultivos Varios.

**** Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Tenerife. Islas Canarias. España.

Además, la introducción, caracterización y mantenimiento de nuevos cultivares en el germoplasma de este fruto constituye un factor primordial con fines de identificación y obtención de nuevos genotipos, que muestren un comportamiento destacado frente a los factores bióticos y abióticos que afectan al cultivo, además de poseer aceptación en el mercado (Paris 2005).

De acuerdo con Manica (1996), los grandes mercados prefieren frutos de papaya alargados y cilíndricos (provenientes de flores hermafroditas), que sean de menor tamaño, con menor cavidad interna, lo que los hace más resistentes al transporte y al manejo. Por tanto, es importante la obtención de frutos de papaya a partir de cultivares del grupo Solo, para la producción de frutos pequeños, de forma ovalada, que se adapten a las necesidades de los consumidores, que reduzcan los costos de transporte, embalaje y almacenamiento.

Además, es bueno destacar que algunos de los cultivares de dicho grupo presentan porte bajo y reducción en la altura de emisión de la primera flor (50-60 cm). Esta característica es considerada muy positiva, ya que ello facilita la recolección y disminuye los costos de la mano de obra. Asimismo, la reducción de la altura de inserción de la primera flor en la papaya es de gran importancia económica porque permite una mayor longevidad de la cosecha, que unido a una fructificación precoz y vigorosidad de la planta, resultan caracteres de interés dentro de las perspectivas del mejoramiento de la papaya (Marin et al. 2006).

Dantas y Morales (1996), indican que los frutos del grupo Solo deben presentar cáscara lisa, sin manchas y pulpa roja-anaranjada con un espesor >20 mm. La cavidad del ovario debe ser pequeña y los °Brix deben estar por encima de 11,5.

Dentro de los factores que afectan al mantenimiento de la calidad del fruto, considerando las exigencias del consumidor y el lugar de destino de la fruta, destacan: el cultivar, la época y lugar de cosecha, las condiciones edafoclimáticas, las prácticas culturales, el manejo de la cosecha y poscosecha (Miranda et al. 2002).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las características físicas y químicas de los frutos de 4 cultivares de papaya del grupo Solo introducidos recientemente en Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue desarrollado en el Laboratorio de Análisis de Alimentos del Combinado Citrícola "Victoria de Girón" en el período de agosto de 2006 a setiembre de 2007.

Los cultivares de papaya utilizados fueron 'Golden Solo', 'Sunset' (Improved Sunrise Solo Line 72/12), 'Baixinho de Santa Amalia' y 'BH-65' del grupo Solo introducidos de las Islas Canarias. Fueron sembrados en un área experimental de la Unidad Científico-Tecnológica de Base (UCTB), ubicada en la localidad de Jagüey Grande, Matanzas, Cuba y perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT). Se utilizó para la siembra un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones y 5 plantas por parcelas o bloque, con un marco de plantación de 3 x 2 m.

El clima de esta zona se caracteriza, por una temperatura media anual de 24°C, con mínimas de 14,4°C y máximas de 33,4°C. La precipitación media anual es de 1494,2 mm y una humedad relativa media anual superior al 80% (Tornet 2007). En esta región los suelos se clasifican como Ferráltico rojo (Ferralsol Rhodic) y Nitisol rojo (Nitisol Rhodic).

Los frutos analizados fueron cosechados de plantas de papaya con 10 meses. Se seleccionaron de cada cultivar 15 frutos sin defectos aparentes y libres de enfermedades. El grado de madurez, considerado adecuado, para la recolección fue estimado en función de la coloración externa del fruto, siendo considerada $\frac{3}{4}$ de coloración (3 o 4 rayas en el fruto), fueron colocados en cajas plásticas y llevados al laboratorio de análisis.

La caracterización de la fruta se realizó con base a los siguientes parámetros: peso inicial (g); longitud (cm); diámetro (cm); forma del fruto; forma de la cavidad central; color; grosor de la pulpa (cm); contenido de sólidos solubles totales

(SST); y acidez titulable (AT). El contenido de SST fue determinado por lectura directa en el refractómetro modelo 32-G 110d y la acidez (% ácido cítrico), fue determinada según el método de A.O.A.C. (1990).

Para la determinación de estos parámetros se siguió las indicaciones del Catálogo del Germoplasma para el papayo (Dantas et al. 2000). En el análisis de los datos cuantitativos se comprobó la normalidad y homogeneidad de la varianza mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Cochran C, Hartley, Bartlett. Posteriormente, los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y las comparaciones entre las medias fue realizada mediante el Test de Tuckey ($p < 0,05$). En el caso de las observaciones cualitativas se analizó la frecuencia con que se repetían dichos caracteres. Todos los análisis fueron realizados utilizando el paquete estadístico Statistica Versión 6.0 (Statsoft, Tulsa, AZ, USA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso

Se observó poca variabilidad para el carácter peso medio de los frutos, los valores oscilaron entre 383 y 493,3 g durante el período que duró el ensayo (Cuadro 1). Estos valores son inferiores a los obtenidos para estos cultivares por Souza

(1998) y Fagundes y Yamanishi (2001), que estuvieron entre 476,9 y 585,9 g y 372,2 y 537,1 g, respectivamente.

En el caso de los cultivares "BH-65" y "Baixinho de Santa Amalia", se obtuvo valores superiores a los expuesto por Rodríguez y Rosell (2005), que fueron de 297,3 g y 349,3 g.

Longitud

La longitud de los frutos osciló entre 14,16 y 16,10 cm (Cuadro 1). Estos valores se aproximan a los encontrados por Dantas y Lima (2001) y Fagundes y Yamanishi (2001); mientras que son superiores a los obtenidos por Rancel et al. (2005).

Diámetro

En relación con el diámetro del fruto, dicho carácter osciló entre 5,70 y 8,88 cm (Cuadro 1), valores cercanos los 6,7 a 9,9 cm, encontrados por Dantas y Lima (2001).

Según Rodríguez y Rosell (2005), los frutos grandes no son apropiados para el comercio exterior, ya que el mercado de exportación requiere frutos de dimensiones semejantes a las señaladas para los cultivares BH-65, Sunset, Golden, y Baixinho de Santa Amalia, a pesar de que existen diferencias significativas para este carácter.

Cuadro 1. Valores medios del peso, longitud, diámetro del fruto y grosor de la pulpa, en los cultivares de papaya del grupo Solo. Medias seguidas de una misma letra, no difieren entre si por la Prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Cultivar	Peso (g)	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Grosor de la pulpa (cm)
BH-65	493,3±57,0 NS	16,1±0,65 NS	8,88±1,56 a	2,50±0,01a
Baixinho de Sta Amália	493,1±66,2 NS	15,9±1,14 NS	8,70±1,49 a	1,80±0,27b
Golden	383,0±27,1 NS	14,1±1,93 NS	5,70±1,97 b	1,50±0,01 c
Sunset	403,9±33,3 NS	15,8±0,83 NS	6,70±1,15 b	1,22±0,04 d
CV (%)	14,31	13,74	14,82	28,77
ES	15,43	0,819	0,531	0,112

Grosor de la pulpa

Se observa que el cultivar BH-65 difiere significativamente del resto de los cultivares, por presentar el mayor grosor de pulpa, lo que es muy interesante pues la parte del fruto comestible se aprovecha mejor y la cavidad central es menor. En cuanto a los cultivares de menor grosor de pulpa destacan Sunset y Golden. Estos resultados son superiores a los obtenidos por Rodríguez y Rosell (2005), en relación a las características de los frutos de los cultivares pertenecientes a este grupo en las condiciones de Canarias.

Un estudio realizado en Brasilia por Fagundes y Yamanishi (2001), informa que los cultivares del grupo Solo presentaron mayor grosor de pulpa en sus frutos que los obtenidos en nuestro ensayo.

Cavidad central - Color de la pulpa

La figura 1 muestra la forma de la cavidad central, predominando aquella con forma estrellada en los 4 cultivares y 2 tipos de tonalidades del color naranja en la pulpa de los frutos. En los cultivares Baixinho de Santa Amalia y BH-65 un 95% presentó el color naranja intenso; mientras que en los cultivares Sunset y Golden el 90% presentó un color naranja pálido.

La coloración de la pulpa es un aspecto que determina su aceptación en el mercado pues el consumidor tiene preferencia por frutos de pulpa anaranjada oscura (Miranda et al. 2002). En algunos casos, el color de la pulpa puede ser rojizo dependiendo de las condiciones climáticas, principalmente de la radiación solar de la zona. Estos resultados del color de la pulpa, coinciden con lo señalado por Marín (1995) para los cultivares del grupo Solo.

Forma del fruto

Los cultivares "BH-65", "Sunset" y "Baixinho de Santa Amalia" presentaron frutos cuya forma predominante es oblonga-alargada mientras que en el cultivar Golden dominó la forma piriforme-elongada. Según Manica (1996), los grandes mercados prefieren los frutos con formas elongadas y cilíndricas, algunos tienen mayor preferencia por los frutos de forma ovalada o redonda.

Sólidos solubles totales

Los frutos presentaron contenidos de SST entre 10,6 y 13,3 °Brix (Cuadro 2). Tales contenidos son considerados altos, pues para el mercado de exportación se recomienda valores de



Fig. 1. Forma del fruto y de la cavidad central de los frutos del grupo Solo.

Cuadro 2. Valores medios de sólidos solubles totales (SST) y acidez titulable (AT) de cultivares de papaya del grupo Solo.

Cultivar	SST (°Brix)	A.T (% ácido cítrico)
Golden	13,30±0,000 a	0,012±0,0002 b
BH-65	11,90±0,000 b	0,013±0,000 b
Baixinho de Sta Amália	11,22±0,083 c	0,034±0,007 a
Sunset	10,60±0,000 d	0,013±0,0000 b
CV (%)	53,87	8,76
ES	0,2303	0,0022

11,5° Brix, (Nakasone y Paull 1998). También, estos valores son próximos a los obtenidos por Fagundes y Yamanishi (2001), que oscilaron entre 9,9 y 12,5°Brix.

El cultivar Golden destaca por tener el mayor porcentaje de sólidos solubles totales. Fonseca et al. (2003) indican para este cultivar, valores de acidez semejantes a los constatados en el presente trabajo. Los valores alcanzados por los cultivares Baixinho de Santa Amalia y BH-65 se aproximan a los límites requeridos en el mercado exterior, por lo que se consideran también aptos para la comercialización.

Acidez titulable

La acidez titulable de los frutos presentó valores de ácido cítrico entre 0,0126 y 0,041%, que son inferiores a los obtenidos por Fagundes y Yamanishi (2001). Hay que señalar que la acidez de la papaya es baja y no repercute en la calidad del fruto.

De acuerdo con Hinojosa y Montgomery (1988), la acidez total de la pulpa de papaya varía de 0,12-0,15%, debido a esta característica, este fruto ha sido recomendado como tratamiento dietético para personas que sufren de problemas gastrointestinales (gastritis y úlceras).

De manera general, en la caracterización realizada a los frutos utilizados en el presente trabajo, se observó que los 4 cultivares presentaron

características fenotípicas del grupo Solo, con frutos cuya forma predominante es la oblonga-alargada (longitud de 14,1-16,1 cm y un diámetro de 5,7-8,88 cm), peso medio de 383-493,3 g; y espesor de la pulpa de 1,22-2,5 cm. Por lo que, podemos plantear que los valores hallados en todos los cultivares evaluados están en conformidad con los patrones sugeridos.

El tamaño del fruto depende de las exigencias del mercado de destino, ya que Souza (1998) afirma, que para el consumo en fresco de papaya del grupo Solo en el mercado, la preferencia es por frutos con un peso medio de 460-690 g. Por el contrario, en nuestras condiciones se han obtenido frutos más pequeños, sin que el tamaño sea un impedimento para su comercialización y que son preferidos en el mercado de exportación debido a su facilidad de manipulación, empaquetado y transporte (Rodríguez y Rosell 2005).

Con los resultados obtenidos, podemos afirmar que la simple introducción de cultivares del grupo Solo, puede constituir una opción para aumentar la producción de papaya en Cuba, eliminar el cultivo monovarietal en esta especie, y potenciar de esta forma el mercado de exportación y su consumo en fresco dentro del sector del turismo internacional. Además, de la importancia que tienen dichos genotipos en los programas de mejoramiento genético de esta especie en Cuba.

CONCLUSIONES

- Los frutos de los cultivares analizados, en general, presentan características que les permiten ser de gran aceptación en el mercado para consumo en fresco por su peso, forma, longitud, diámetro, grosor y color de la pulpa. Destacando el cultivar “BH-65”, por poseer las mejores características.
- El cultivar “BH-65”, sobresale por poseer baja acidez y un porcentaje de sólidos solubles totales alto, aunque hay que destacar que fue el cultivar “Golden” el que alcanzó el mayor valor de S.S.T.
- Los frutos de estos cultivares, en general, y los del cultivar BH-65 en particular, se consideran aptos para el mercado de exportación, en cuanto a las características analizadas, así como un material vegetal excepcional de partida, para futuros programas de mejoramiento genético en Cuba.

LITERATURA CITADA

- ALONSO M., CUETO J.R., MULEN L., SOURT D. 2005. Colecta de germoplasma de papaya (*Carica papaya* Linn) en la Región Oriental de Cuba. In: Memorias FITOGEN 2005, ISBN 959-7131-07-02: 36-37p.
- AOAC. 1990. Official methods of análisis. Ass. Agri. Chem. 15th de. Washington, D.C.
- DANTAS J.L.L., LIMA J.F. 2001. Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro - avaliação de linhagens e híbridos. Brasileira de Fruticultura 23(3):617-621.
- DANTAS J.L.L., MORALES C.F.G. 1996. Melhoramento genético do mamoeiro, pp. 93-120. In: L.G. Mendes, L.L. Dantas, C.F.G. Morales (eds). Mamão no Brasil. Cruz das almas - BA: EUFBA/EMBRAPA-CNPMPF.
- DANTAS J.L.L., PINTO R.M.S., LIMA J.F., FERREIRA F.R. 2000. Catálogo de germoplasma de mamão (*Carica papaya* Linn). Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil. 40 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Documentos, 94).
- FAGUNDES G.R., YAMANISHI O.K. 2001. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo ‘Solo’ comercializados em quatro estabelecimentos de Brasília-df. Brasileira de Fruticultura 23(3):345-350.
- FONSECA M.J.O., SANTOS U.R., MORALES A.S. 2003. Uso de atmosfera modificada para conservação pós-colheita do mamão “Golden”. Brasileira de Fruticultura 25(3):537-539.
- HINOJOSA R.L., MONTGOMERY M.W. 1988. Industrialização do mamão: aspectos químicos e tecnológicos da produção de purê asséptico. In: Simpósio sobre a cultura do mamoeiro, 2., Jaboticabal, 1988. Anais. Jaboticabal, FCAV/UNESP, p. 89-110. 1988.
- MANICA I. 1996. Cultivares e melhoramento do mamoeiro, pp. 121-143. In: L.G. Mendes, L.L. Dantas, C.F.G. Morales (eds). Mamão no Brasil. Cruz das almas - BA: EUFBA/EMBRAPA-CNPMPF.
- MARIN S.L.D. 1995. Proposições para o melhoramento genético do mamoeiro. Campos: universidade estadual do Norte Fluminense. Seminário apresentado na EMBRAPA-CNPMPF em 10.07.95.
- MARIN S.L.D., PEREIRA M.G., AMARAL JUNIOR A.T., MARTELLETO L.A., IDE C.D. 2006. Heterosis in papaya hybrids from partial diallel of “Solo” and “Formosa” parents. Crop Breeding and Applied Biotechnology 6:24-29.
- MIRANDA S.P., FAGUNDES G., FILHO J.A., DE MORAES A., DE LIMA L., YAMANISHI O. 2002. Características físicas e químicas de mamões dos grupos ‘Solo’ e ‘Formosa’ cultivados em Brasília-DF. In: XVII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18-22 nov, 2002, Belen-Pará-Brasil.
- NAKASONE H.Y., PAULL R.E. 1998. Papaya tropical fruits. Cab International, New York. 422 p.
- PARIS 2005. Consensus document on the biology of papaya (*Carica papaya*). OECD Environment, Health and Safety Publications. Series on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology, No. 33, 65 p.

- RANCEL J., LOBO G., GONZÁLEZ M., RODRÍGUEZ M.C. 2005. Postharvest behavior of three papaya cultivars produced in mesh greenhouse in Tenerife (Canary Islands, Spain). In: First International Symposium on papaya, mayo 2005. Kuala Lumpur (Malasia).
- RODRÍGUEZ M.C., ROSELL P. 2005. Productividad y características fenológicas de los cultivares de papaya Sunrise y Baixinho de Santa Amalia en invernadero de malla en la zona suroeste de la isla de Tenerife. Actas Portuguesas de Horticultura, 6:245-249.
- SOUZA G. 1998. Características físicas, químicas e sensoriais do fruto de cinco cultivares de mamoeiro (*Carica papaya* L.) produzido em Macaé-RJ. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Macaé. 68 p.

