



ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS E ACEITABILIDADE DOS FRUTOS DE FIGUEIRAS CULTIVADAS NA ESPANHA

Manoel Euzébio de SOUZA^{1*}, Monia JEMNI², Mariano OTON³,
Sarita LEONEL¹, Pablo MELGAREJO⁴, Francisco ARTÉS⁵

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

²Labratoire d'Aridoculture et Cultures Oasiennes, Institut des Régions Arides de Médenine, Médenine, Médenine, Tunísia.

³Instituto de Biotecnología Vegetal, Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Murcia, Espanha.

⁴Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, Universidad Miguel Hernández, Orihuela, Alicante, Espanha.

⁵Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Murcia, Espanha.

*E-mail: manoelrural@yahoo.com.br

Recebido em março/2014; Aceito em julho/2014.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar as características físico-químicas e sensoriais dos frutos de quatro variedades de figueira (Colar, San Antonio, Cuello de Dama Negro e Tiberio) cultivadas no sudeste da Espanha. Para este estudo foram utilizados figos oriundos de uma área experimental da Escola Politécnica Superior de Orihuela da Universidade Miguel Hernández de Elche/Espanha. Os frutos foram avaliados no Laboratório de Pós-Colheita da Universidade Politécnica de Cartagena/Espanha. Foram mensuradas características como firmeza, pH, sólidos solúveis, açúcares, polifenóis totais, capacidade antioxidante e a análise sensorial dos frutos de quatro variedades de figueiras. Foram considerados 4 tratamentos (variedades) e 3 repetições por tratamento, para cada repetição foram utilizados 5 frutos. Os frutos da variedade Tiberio mostraram menor firmeza e baixa qualidade sensorial, indicando menor aceitabilidade. As variedades Colar e Cuello de Dama Negro apresentaram frutos com maiores teores de polifenóis totais e capacidade antioxidante.

Palavras-chave: *Ficus carica* L, qualidade, análise sensorial.

PHYSICO-CHEMICAL ATTRIBUTES AND ACCEPTABILITY OF FIG FRUITS CULTIVATED IN SPAIN

ABSTRACT: The aim of this study was to analyze the morphological, physicochemical and sensory characteristics of four fig fruits varieties grown in southeast Spain. For this study were used fig fruits coming from the experimental area of Orihuela Polytechnic School, University Miguel Hernández of Elche/Spain. After harvesting the fruits were brought to the Postharvest laboratory of Cartagena Polytechnic University/ Spain, where the weight characterization, longitudinal and equatorial diameter, ostiole diameter (morphological), consistency, pH, soluble solids, sugars, total polyphenols and antioxidant capacity (physico-chemical) , ,) was performed, and sensory analysis of four fig fruits varieties (Colar, San Antonio, Cuello de Dama Negro and Tiberio). The experiment consisted of 4 treatments (varieties) and 3 replicates per treatment, being 20 fruits for the morphological variables and 5 fruit was used for the physico-chemical variables. When observed significant differences between these treatments were subjected to the Tukey test at 5% probability. The Colar variety showed the best morphology, but not different from the other varieties in relation to chemical and sensory characteristics. The variety of Tiberio fruits showed less firmness and low sensory quality, indicating lower acceptability. The Colar and Cuello de Dama Negro showed fruit varieties with higher levels of total polyphenols and antioxidant capacity. [

Keywords: *Ficus carica* L, quality, sensory analysis.

1. INTRODUÇÃO

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma das frutíferas conhecidas mais antigas e está entre as espécies mais cultivadas nos países da Costa Mediterrânea, com

destaque para países como a Turquia, Argélia, Grécia, Itália e Espanha. No Brasil, os principais estados produtores de figo, são Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais. Em todas as regiões produtoras brasileiras,

a Roxo de Valinhos é a única variedade cultivada comercialmente. Essa variedade se caracteriza por apresentar grande valor econômico, rusticidade, elevado vigor e produtividade, além de boa adaptação às podas drásticas. Seus frutos podem ser utilizados tanto para consumo *in natura* como para a indústria (PENTEADO, 1999). Apesar do reconhecido potencial da cultivar Roxo de Valinhos, no caso do Brasil, faz-se necessário a introdução de novas variedades com o objetivo de diversificar a ficicultura nacional. Portanto, é extremamente relevante que outras variedades sejam testadas nas condições edafoclimáticas do Brasil, com o propósito de selecionar materiais genéticos com potencial produtivo e de qualidade. Assim, os ficicultores brasileiros teriam outras opções de cultivo e não se limitariam apenas a uma única variedade.

Na Europa, a figueira é uma das principais culturas cultivadas, sendo que a Espanha se destaca como um dos maiores produtores do continente. No contexto nacional espanhol, as principais províncias em que se cultiva a figueira são: Baleares, Cáceres, Badajoz, Granada, Huelva, Málaga, Murcia, Alicante, Toledo e Ávila. Entretanto, se destacam as províncias da região da extremadura pela produção de figo seco e a província de Alicante pela produção de figo fresco (MELGAREJO 2003). Dentre as diversas variedades de figueiras cultivadas na Espanha, algumas apresentam características semelhantes a Roxo de Valinhos. Desse modo, variedades como a Colar, Cuello de Dama Negro e San Antonio poderiam apresentar boa adaptação para ser cultivadas no Brasil. Contudo, além da diversificação de variedades é preciso promover boas práticas de manejo para a cultura da figueira em diferentes regiões, uma vez que essa frutífera apresenta grande adaptação climática.

A figueira da variedade Colar apresenta alta produtividade, os sicônios são grandes e vistosos, a cor negra da casca e o excelente sabor fazem dos frutos desta variedade os mais apreciados pelos consumidores do sudeste espanhol. A Cuello de Dama Negro é uma variedade com plantas de porte médio a alto, e copa semiaberta, possuem frutos piriformes com pedúnculo curto e ostíolo semiaberto, a cor da casca é roxa, já a polpa é de cor marrom e consistência branda. A figueira da variedade San Antonio é caracterizada como uma planta de porte médio e copa aberta, os frutos desta variedade apresentam cor esverdeada na região do pedúnculo, adquirindo tonalidade roxa à medida que se aproxima do ostíolo, a polpa possui cor de mel e consistência branda. A variedade Tibério se caracteriza por apresentar figueiras de porte médio e copa semiaberta, os figos são esféricos com pedúnculo médio e ostíolo aberto, a cor da casca é verde marrom e polpa e cor de mel (MELGAREJO, 2003).

Sendo assim, conhecendo a importância da cultura da figueira no contexto mundial e nacional, o presente trabalho objetivou avaliar as principais características físico-químicas e sensoriais dos frutos de quatro variedades de figueiras, cultivadas no Sudeste da Espanha, com potencialidade de cultivo no Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo, foram colhidos durante o verão espanhol (na segunda quinzena de julho de 2012), frutos

maduros das variedades de figueiras: Colar, San Antonio, Cuello de Dama Negro e Tibério, procedentes da área experimental da Escola Politécnica Superior de Orihuela-Universidade Miguel Hernández de Elche/Espanha, área localizada nas coordenadas 38°05'08'' latitude N, 0°56'49'' longitude W e altitude de 755 m. Após a colheita os frutos foram levados para o laboratório de pós-colheita da Universidade Politécnica de Cartagena/Espanha, onde foram armazenados em câmaras frigoríficas a 0°C durante 12 horas, com o propósito de aclimação dos frutos. Posteriormente, realizou-se a seleção dos frutos em uma antecâmara frigorífica higienizada a 10°C, onde foram avaliadas as seguintes variáveis:

2.1. Firmeza

Para medir a firmeza foi utilizado um lote de 15 frutos para cada variedade, onde o lote foi dividido em 3 repetições, constituindo 5 frutos por repetição. A firmeza foi determinada em dois pontos na região equatorial dos frutos sem casca. Para isso utilizou-se uma ponta de prova de 2 mm de diâmetro com velocidade de 0,8 mm/s a uma profundidade de 10 mm, sendo os resultados expressos em Newton (N).

2.2. Químicas

As características químicas foram realizadas nos mesmos frutos utilizados para medir a firmeza. Desse modo os figos foram descascados, sendo casca e polpa separadas. Uma parte das amostras de casca e polpa foi congelada em nitrogênio líquido e conservada a -80°C, para a realização das análises de açúcares e polifenóis totais. Os açúcares foram analisados apenas na polpa. A outra parte das amostras da polpa foi processada para a realização das seguintes análises:

- pH e Sólidos solúveis: foram medidos em um extrato previamente processado, para isso utilizou-se um pHmetro (Basic 20 Crison, Barcelona, Espanha), com calibrações diárias do aparelho com padrões de pH 7 e pH 4 (na temperatura ambiente). Para os sólidos solúveis foi utilizado um refratômetro digital (Atago N1, Tóquio, Japão) calibrado previamente com água destilada. As medidas foram expressas em °Brix.

- Acidez titulável: Foram utilizados 5 mL da amostra previamente homogeneizada de cada uma das repetições dos tratamentos (variedades), a qual foi acrescentado 45 mL de água destilada. Depois de homogeneizada realizou-se a titulação com um titulador automático (Metrohm 716, DMS Titrino, Suíça), com a adição de NaOH 0,1 N até a obtenção de pH igual a 8,1. Os resultados foram expressos em g de ácido cítrico 100 mL⁻¹ (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC, 1990).

- Polifenóis totais: Foram obtidos através da metodologia proposta por Swain; Hills (1959), baseados na diluição de 50 mg de amostra em 3 mL de metanol, levados a um banho rotativo durante 1 hora, a 4°C e a 200 rpm. Depois de 1 hora, as amostras foram centrifugadas a 4 °C, em 16.000 rpm durante 30 minutos. Do sobrenadante obtido, foram recolhidos 19,2 µL, os quais reagiram com 29 µL de Folin (1:1 V / V, Folin: Água MiliQ) durante 3 minutos. Posteriormente, adicionou-se 192 µL de um Mix (NaOH 0,4% e NaCO₃ 2%, em água

destilada). Após uma hora de reação, as amostras foram analisadas em um espectrofotômetro a 750 nm. A quantidade de polifenóis totais foi expressa em mg de ácido clorogênico por 100 g de amostra fresca.

- Capacidade antioxidante: foi determinada através da metodologia proposta por Brand-Willians et al. (1995), através da diluição de 50 mg de amostra pulverizada em nitrogênio líquido em 3 mL de metanol, em seguida foram levados a um banho rotativo durante 1 hora, a 4 ° C e a 200 rpm. As amostras foram centrifugadas, a 4°C e a 16.000 rpm durante 1 hora. Do sobrenadante obtido, 21 µL foram recolhidos para reagir com 194 µL da solução de DPPH por 30 minutos. Depois deste tempo de reação, as amostras foram analisadas num espectrofotômetro a 515 nm. O potencial antioxidante das amostras foi expresso em mg de ácido ascórbico por 100 mg de amostra fresca.

- Teores de açúcares: a amostra previamente congelada em nitrogênio líquido e conservada a -80°C, foi pulverizada, e separada em 2,0 g, na qual adicionou-se 12,5 mL de água destilada. A solução foi agitada por 15 minutos e completada com acetoneitrilo até 25 mL. Posteriormente, foi centrifugada por 15 minutos, sendo o sobrenadante filtrado com filtro de porosidade 0,45µm. A concentração de açúcares (glicose e frutose) foi determinada de acordo com a metodologia preconizada por Aguayo et al. (2006) usando um HPLC analítico (Merck Hitachi, Darmstadt, Alemanha), equipado com um detector de índice de refração (modelo Hitachi L-7490, Tóquio, Japão), uma bomba L7100, um injetor automático de amostras Hitachi L7200 e uma coluna de 5µ (Merck, Darmstadt, Alemanha). Foram injetados no HPLC 20 µL do extrato da amostra usando uma fase móvel de 85% de acetoneitrilo:15% de água, com um fluxo 1,5 mL min⁻¹. Os resultados foram expressos em g de açúcar/100g de matéria fresca.

2.3. Análise sensorial

Foi realizada com a intenção de complementar as variáveis supracitadas e identificar as características sensoriais dos frutos variedades de figueiras. Para este fim, foi utilizado um grupo treinado de 5 pessoas, com idade compreendidas entre 30 e 45 anos. Cada provador recebeu uma amostra de cada variedade contendo um fruto inteiro e uma fatia de aproximadamente 1 cm de espessura. Na avaliação foram estudadas as seguintes variáveis sensoriais: aparência visual, aroma, sabor, textura, presença de estrias e uniformidade, qualidade global (aceitabilidade), onde se utilizou uma escala de 5 pontos com extremidades denominadas muito ruim (1), ruim (2), aceitável como limite de consumo (3), bom (4), muito bom (5). Os frutos utilizados na análise sensorial foram colhidos no ponto de consumo.

2.4. Delineamento experimental e análise estatística.

O delineamento foi inteiramente casualizado, onde o experimento foi constituído de 4 tratamentos (variedades) e 3 repetições por tratamento, sendo que cada figueira foi considerada uma repetição, para as variáveis físico-químicas utilizou-se 5 frutos por repetição. Foi realizada a análise de variância (ANOVA), e quando observadas diferenças significativas entre as médias dos tratamentos,

estas foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os atributos químicos houve diferença significativa somente para acidez titulável, teores de glicose e frutose (Tabela 1). A variedade Colar apresentou frutos menos ácidos, enquanto que a variedade Cuello de Dama Negro apresentou frutos com menores teores de glicose e frutose. Em geral, para todas as variedades foram observadas maiores concentrações de glicose quando comparado com os teores de frutose. Este resultado está condizente com os encontrados por Melgarejo et al. (2003), que analisando teores de açúcares e ácidos orgânicos nos frutos da variedade Colar e outras três variedades de figueiras, observaram teores de glicose mais elevados que os teores de frutose.

Tabela 1. Valores de pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), frutose (FR), glicose (GL) dos frutos de quatro variedades de figueiras, Cartagena-Espanha.

Variedade	pH	SS (°Brix)	AT*	FR ----- g/100g ----	GL
Colar	5,34 a	18,43 a	0,12 b	4,56 a	7,20 a
San Antonio	5,25 a	17,40 a	0,18 a	4,93 a	7,09 a
Cuello Dama Negro	4,79 a	17,00 a	0,19 a	3,55 b	5,25 b
Tiberio	5,35 a	17,36 a	0,18 a	4,63 a	6,92 ab
CV%	6,08	6,56	7,13	9,13	13,49

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. *% de ácido cítrico

Os diferentes teores de açúcares em frutos e vegetais dependem da variedade, do grau de maturação, condições de conservação e ano agrícola em que os frutos foram colhidos (MATTHEWS et al., 1987). Segundo os autores supracitados, em figos frescos e secos, os teores de glicose e frutose em 100 gramas da porção comestível variam de 3,7-28,6 g a 2,8-26 g, respectivamente. Os valores encontrados neste trabalho estão compreendidos nas faixas mencionadas.

A firmeza foi maior nos frutos da variedade San Antonio, no entanto os frutos de 'Tibério' apresentaram menor firmeza quando comparado às demais variedades (Figura 1).

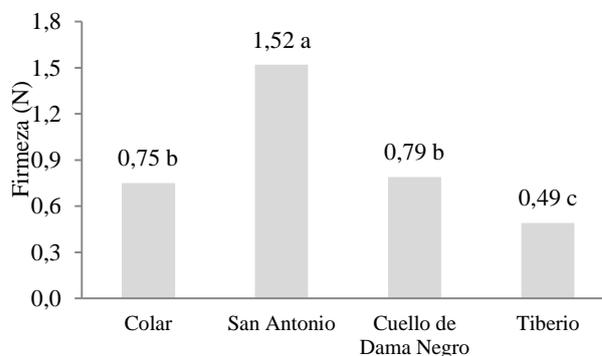


Figura 1. Valores de firmeza dos frutos de quatro variedades de figueiras, Cartagena-Espanha.

Os valores de firmeza observados neste trabalho superam os encontrados por Pereira et al. (2012), que avaliando frutos maduros das variedades Albacor e Cuello de Dama Blanco constataram valores de 0,39 e 0,29 N,

respectivamente. A firmeza é um atributo textural importante em frutas e hortaliças, pois expressa uma medida da relação tensão-deformação, útil na avaliação do ponto de colheita do produto e da qualidade durante o armazenamento (MOHSENIN, 1986).

De modo geral, na análise sensorial, todas as variedades apresentaram valores iguais ou maiores que o limite de comercialização para a maioria dos atributos avaliados (Tabela 2). Entretanto, a variedade Tiberio teve menores valores para aparência visual externa, sabor,

textura e qualificação global, indicando menor aceitabilidade por parte dos provadores. A menor aceitabilidade da variedade Tiberio pode se explicada pelo fato dessa variedade possuir frutos com coloração de casca verde-marrom, sendo as variedades com coloração de casca roxo e negra mais aceita pelos consumidores. Além disso, 'Tiberio' foi menos favorecida no atributo textura, o que é explicado pela menor firmeza dos frutos desta variedade.

Tabela 2. Valores de uniformidade (UNI), aparência visual externa (AVE), presença de estrias (PE), aroma (ARM), sabor (SAB), textura (TEX) e qualificação global (QG) dos frutos de quatro variedades de figueiras, Cartagena-Espanha.

Variedade	UNI	AVE	PE	ARM	SAB	TEX	QG
Colar	4,2 a	4,2 a	3,0 a	4,0 a	3,6 cb	3,6 a	4,2 a
San Antonio	3,8 a	4,4 a	4,0 b	4,4 a	4,4 a	3,7 a	4,6 a
Cuello de Dama Negro	4,4 a	4,5 a	4,8 c	4,0 a	4,0 ab	3,8 a	4,4 a
Tiberio	3,4 a	3,0 b	4,0 b	3,8 a	3,2 c	2,6 b	3,0 b
CV%	20,01	14,08	20,41	12,35	15,00	15,42	11,04

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os maiores valores para capacidade antioxidante e polifenóis totais foram observados na casca dos frutos de todas as variedades analisadas (Tabela 3). A capacidade antioxidante da casca não diferiu nas variedades Colar, San Antonio e Cuello de Dama Negro, porém 'Tiberio' apresentou frutos com casca com menor capacidade antioxidante. Já para a polpa, os maiores valores foram observados nos frutos da variedade Cuello de Dama Negro, sendo a polpa dos frutos da 'Colar' que teve menor média. A concentração de polifenóis totais foi maior na casca e na polpa das variedades Colar e Cuello da Dama Negro. Os figos frescos são geralmente consumidos sem casca. Entretanto, a casca é fonte de muitos nutrientes e compostos fenólicos que não deveriam ser descartados. Solomon et al. (2006) constataram altas concentrações de polifenóis, principalmente antocianinas na casca de diferentes variedades de figos.

Tabela 3. Valores de capacidade antioxidante (CA) e polifenóis totais (PT) na casca e polpa dos frutos de quatro variedades de figueiras, Cartagena-Espanha.

Variedade	CA		PT	
	mg/100g			
	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Colar	61,39 a	16,46 c	107,75 a	27,52 a
San Antonio	58,27 a	18,55 bc	72,69 b	20,99 b
Cuello Dama Negro	62,32 a	26,78 a	94,02 a	29,70 a
Tiberio	34,18 b	20,27 b	41,92 c	22,01 b
CV%	5,76	4,93	13,71	4,67

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A capacidade antioxidante na casca foi maior nos frutos das variedades que apresentaram maiores teores de polifenóis. Correlações positivas entre os teores de polifenóis totais e capacidade antioxidante em figos foram observados em alguns estudos (SOLOMON et al., 2006; VERBERIC et al., 2008). Os resultados deste trabalho corroboram com os verificados por Liu et al. (2002) e Wu et al. (2006) os quais observaram que dentre várias hortaliças e frutos, os figos, principalmente os de coloração roxa e vermelha apresentavam alta capacidade antioxidante. Vallejo et al. (2012) identificaram e

quantificaram alguns compostos fenólicos presentes na casca e na polpa dos frutos de figos frescos comercializados na região de Alicante e Murcia na Espanha. Dentre as variedades analisadas, 'Colar' apresentou teores de polifenóis totais na casca de 88,3 mg/100g e na polpa de 4,3mg/100g e 'Tiberio' teve frutos com casca e polpa apresentando teores de 27,4 e 1,6 mg/100g, respectivamente. Os teores tanto na casca como na polpa, verificados neste trabalho são superiores aos determinados pelos autores supracitados. Verberic et al. (2008) reportam que os teores de compostos fenólicos variam de acordo com as cultivares e nas diferentes partes dos frutos (polpa e casca).

4. CONCLUSÕES

Os frutos da variedade Tiberio mostraram menor firmeza e baixa qualidade sensorial, indicando menor aceitabilidade. As variedades Colar e Cuello de Dama Negro apresentaram frutos com maiores teores de polifenóis totais e capacidade antioxidante. As variedades Colar, Cuello de Dama Negro e San Antonio apresentam potencial para serem cultivadas no Brasil, porém estudos futuros devem ser realizados com o intuito de verificar a influência dos fatores climáticos nas características físico-química e sensorial de cada variedade.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the food composition, additives and natural contaminants**. 15.ed. Virginia: AOAC, 1990. 1298p.

BRAND-WILLIAMS, W. et al. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food Science and Technology**, Georgia, v.28, n.1, p.25-30, jan./fev. 1995.

CONDIT, I. J. Fig characteristics useful in the identification of varieties. **Hilgardia**, Berkeley, v.14, n.1, p.1-69, jan. 1941.

LIU, M. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of raspberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 50, n.10, p. 2926-2930, maio 2002.

MATTHEWS, R. H. et al. **Sugar content of selected foods: individual and total sugars**. Washington: USDA, 1987. 39p. (Home Economics Research Report N. 48)

MELGAREJO, P. et al. Organic acids and sugars from first and second crop fig juices. **Acta Horticulturae**, Brisbane, v. 1, n. 605, p. 237-239, maio 2003.

MOHSEIN, N. N. **Physical properties of plant and animal materials**. 2.ed. New York: Gordon and Breach, 1986. 891p.

PENTEADO, S. R. O cultivo da figueira no Brasil e no Mundo. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. (Eds.). **Cultura da figueira - do plantio à comercialização**. Ilha Solteira: FAPESP, 1999. p.1-16.

PEREIRA, C. et al. Comportamiento agronómico y calidad de la variedad de higuera 'banane' cultivada em extremadura. In: RECASENS, I. et al. (Orgs.). **Avances en poscosecha de frutas y hortalizas**. Lleida: Universidad de Lleida, 2012. p.533-538.

SOLOMON, A. et al. Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). **Journal fo Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 54, n.2, p. 7717-7723, jan. 2006.

SWAIN, T.; HILLS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 10, n.1, p.63-68, abr. 1959.

VALLEJO, F. et al. Phenolic compound content of fresh and dried figs (*Ficus carica* L.). **Food Chemistry**, Davis, v.130, n.3, p.485-492, fev. 2012.

WU, X. et al. Fate of anthocyanins and antioxidant capacity in contents of the gastrointestinal tract of weanling pigs following black raspberry consumption. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v.54, n.5, p.583-589, mar. 2006.