

CARACTERIZAÇÃO DE LINHAGEM DE SOJA PRETA QUANTO A SUA COMPOSIÇÃO QUÍMICA, COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

ESTEVES, T.C.F.¹; PEREIRA, J. N.²; FELBERG, I.³; GODOY, R. L. O.³; SANTIAGO, M. C. P. DE A.³; PACHECO, S. ²; FARIA-MACHADO, A.F.²; ANTONIASSI, R.²; CALADO, V. M. A. ¹; CARRÃO-PANIZZI, M.C.⁴.

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro-RJ, thianaesteves@gmail.com; ²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ³Embrapa Agroindústria de Alimentos; ⁴Embrapa Trigo.

A soja preta tem despertado a atenção de pesquisadores e consumidores pelo seu potencial promotor de saúde. Ela é conhecida há milhares de anos na China, Coréia e Japão, onde é utilizada como alimento saudável e extrato herbal (XU; CHANG, 2008). Estudos recentes atribuem os benefícios da soja preta à saúde dada a presença de compostos bioativos (CHENG et al., 2011), em especial, isoflavonas e antocianinas. Esses últimos estão presentes na casca dos seus grãos e seu efeito benéfico à saúde é atribuído, em parte, à sua atividade antioxidante (PREDDY et al., 2011). Da mesma forma que a soja amarela, a composição química da soja preta pode variar em função da cultivar, época de semeadura, local de plantio e condições edafoclimáticas (HA et al., 2009). Os grãos de soja preta são compostos principalmente de cotilédone, tegumento ou casca, e germe, que representam, em média, 90%, 8% e 2%, respectivamente, do peso total da semente. O cotilédone contém as principais substâncias de reserva como proteínas, gorduras e carboidratos. Já a casca, que atua como uma barreira protetora para o cotilédone tem como grande diferencial a presença das antocianinas (XU; CHANG, 2008).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a linhagem de soja BRM 09-50995 (safra 2012/2013), que possui casca preta e cotilédone amarelo, desenvolvida pelo programa de melhoramento de soja para alimentação humana da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) quanto a sua composição química e de compostos bioativos (isoflavonas e antocianinas), bem como estimar sua atividade antioxidante.

A determinação da composição química da soja preta (umidade, cinzas, extrato etéreo e proteínas) foi realizada segundo a AOAC (2005). Os carboidratos foram calculados por diferença.

A concentração de antocianinas do grão inteiro e da casca da soja preta foi avaliada utilizando a metodologia descrita por Pereira et al. (2014), na qual 1 g de amostra foi extraída com solução de metanol 60%, acidificada com 1% de ácido clorídrico, em banho-maria a 50 °C por 1 hora, com agitação em vórtex a cada 5 minutos. Para determinação do teor de antocianinas, uma alíquota do extrato foi seca com ar comprimido, sendo posteriormente diluída em metanol e ácido fórmico para análise cromatográfica. A análise cromatográfica foi realizada em cromatógrafo de alta eficiência Waters® Alliance 2695, com detector de arranjo de fotodiodos Waters® 2996, coluna Thermo® Scientific C₁₈ BDS (100 mm×4,6mm; 2,4 µm) e modo de eluição gradiente com acetonitrila e uma solução de ácido fórmico 5% em água. A quantificação das antocianinas foi feita por padronização externa (SANTIAGO et al., 2010).

A determinação das isoflavonas agliconas e glicosídicas (genistina, genisteína, daidzina, daidzeína, glicitina e gliciteína) nos grãos foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), segundo a AOAC (2005) método 2001.10. A quantificação das isoflavonas foi realizada pela curva de calibração externa construída

a partir de soluções de padrões de todas as isoflavonas avaliadas, que foram identificadas pelo tempo de retenção e pelo espectro de ultravioleta (UV).

A atividade antioxidante da soja preta foi avaliada no extrato metanólico obtido para a análise de antocianinas, e estimada por meio do ensaio de DPPH, de acordo com o método de Brand-Williams et al. (1955). A atividade antioxidante foi expressa como a quantidade de extrato necessária para reduzir em 50% a concentração inicial de DPPH (EC₅₀).

Os resultados obtidos para a composição centesimal da soja preta BRM 09-50995 estão apresentados na Tabela 1 e mostram que a composição de macronutrientes da linhagem estudada foi semelhante à de outras cultivares da soja preta e amarela descritas na literatura.

Três antocianinas foram identificadas nas amostras avaliadas: delphinidina-3-O-glicosídeo, cianidina-3-O-glicosídeo e petunidina-3-O-glicosídeo, sendo a cianidina-3-O-glicosídeo o composto majoritário. O teor de antocianinas no grão de soja preta inteiro foi de 65,58 ± 7,50 mg/100g (base seca), enquanto na casca foi de 1190,24 ± 102,52 mg/100g (base seca) (Tabela 2). Estes resultados estão em acordo com dados reportados na literatura para soja preta.

Os teores de isoflavonas encontrados no grão de soja preta (Tabela 3) também estão de acordo com os resultados dos teores reportados na literatura sobre composição de isoflavonas em soja preta e amarela.

A atividade antioxidante da soja preta estimada pelo método de DPPH, apresentou valores de EC₅₀ entre 1,17 e 1,20 mg/L. Esses valores são bastante promissores, considerando que o valor de EC₅₀ obtido para o antioxidante de referência Trolox foi de 4,23 mg/L, e quanto menor o valor de EC₅₀, maior a atividade antioxidante do composto em avaliação.

Os resultados obtidos nesse trabalho mostraram que a linhagem BRM 09-50995 possui alta qualidade nutricional, presença dos compostos bioativos isoflavonas e antocianinas e importante potencial antioxidante.

Referências

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed. Washington: AOAC, 2005. 1 CD-ROM. (ed. W. HOROWITZ).

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 25-30, 1995.

CHENG, K.; LIN, J.; LIU., W. Extracts from fermented black soybean milk exhibit antioxidant and cytotoxic activities. **Food Technology and Biotechnology**, v.49, n.1, p. 111-117, 2011.

HA, T. J.; LEE, J.H.; SHIN, S-O.; SHIN, S-H.; HAN, S-I.; KIM, H-T; KO, J-M.; LEE, M-H.; PARK, K-Y. Changes in anthocyanin and isoflavone concentrations in black seed-coated soybean at different planting location. **Journal of Crop Science and Biotechnology**, v.12, n.2, p. 78-86, 2009.

PEREIRA, J. de N.; GODOY, R. L. de O.; FELBERG, I.; ESTEVES, T. C. F; SANTIAGO, M. C. P. de A.; CARRÃO, M. C. Avaliação de metodologias de extração e caracterização do perfil de antocianinas em soja preta por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e espectrometria de massas (MS). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 24.; CONGRESSO DO INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE FRUTOS TROPICAIS, 4., 2014, Aracaju. **Inovação e sustentabilidade em Ciência e Tecnologia de Alimentos: anais**. [S.l.]: SBCTA, 2014.

PREDDY, V. R.; WATSON, R. R.; PATEL, V. B. **Nuts and seeds in health and disease prevention**. London: Academic Press. 2011. 1189 p.

SANTIAGO, M. C. P. de A.; GOUVÊA, A. C. M. S.; GODOY, R. L. de O.; OIANO NETO, J.; PACHECO, S.; ROSA, J. S. da **Adaptação de um método por cromatografia líquida de alta eficiência para análise de antocianinas em suco de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.)**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2010. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Comunicado técnico, 162).

XU, B.; CHANG, S.K.C. Total phenolics, phenolic acids, isoflavones, and anthocyanins and antioxidant properties of yellow and black soybeans as affected by thermal processing. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 7165-7175, 2008a.

Tabela 1. Composição centesimal da soja BRM 09-50995

Amostras	Umidade (g/100g)	Média ± DP* (g/100g Base seca)			
		Cinzas	Proteína	Extrato Etéreo	Carboidratos**
Cotilédone	9,18 ± 0,25	5,87 ± 0,13	43,65 ± 0,40	21,86 ± 0,02	28,46 ± 0,27
Grão c/casca	8,00 ± 0,24	5,7 ± 0,03	42,16 ± 0,84	19,89 ± 0,13	33,38 ± 0,90
Casca	8,50 ± 0,37	4,33 ± 0,05	9,21	0,81	86,24 ± 0,46

DP – desvio padrão; **Carboidratos (incluindo fibra alimentar)

Tabela 2. Composição de antocianinas da soja BRM 09-50995

Antocianinas	Grão inteiro (mg/100g BS)*			Casca (mg/100g BS)*		
	Delfinidina-3-O-glicosídeo	Cianidina-3-O-glicosídeo	Petunidina-3-O-glicosídeo	Delfinidina-3-O-glicosídeo	Cianidina-3-O-glicosídeo	Petunidina-3-O-glicosídeo
	16,74 ± 1,78	42,40 ± 4,79	6,44 ± 0,93	316,72 ± 28,60	720,46 ± 65,06	153,06 ± 10,32

BS – base seca

Tabela 3. Composição de isoflavonas da soja BRM 09-50995

Soja preta	Concentração (mg/100g BS)*			Concentração em equivalente em aglicona (mg/100g BS)*			
	Daidzeína	Gliciteína	Genisteína	Daidzina	Glicitina	Genistina	Totais
	7,35 ± 0,09	1,47 ± 0,03	7,17 ± 0,13	78,97 ± 1,17	30,93 ± 0,44	87,62 ± 1,44	138,65 ± 3,67

BS – base seca