

# Teor de isoflavonas em vinte cultivares de soja semeadas em Londrina e Ponta Grossa

GALÃO, O. F.<sup>1</sup>, CARRÃO-PANIZZI, M. C.<sup>2</sup>, MANDARINO, J. M. G.<sup>2</sup>, LEITE, R. L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.; <sup>2</sup> Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR, Brasil.

E-mail: galao@uel.br.

## Introdução

As isoflavonas presentes na soja (genisteína, daidzeína, gliciteína) são consumidas como suplemento alimentar devido aos seus efeitos benéficos na saúde, tais como atenuação dos sintomas de menopausa e também para prevenção de muitas doenças crônicas, incluindo problemas cardiovasculares, osteoporoses, artrite reumatóide, e doenças neurodegenerativas, obesidade e câncer de próstata e mama (9,10). Exercícios aeróbicos aumentam a produção de radicais livres como consequência do aumento do consumo de oxigênio. O stress oxidativo é bastante reconhecido como um dos fatores de muitas doenças degenerativas. A suplementação com isoflavonas da soja reduzem de maneira significativa a peroxidação lipídica e aumenta a defesa antioxidante não protéica plasmática (1,6).

As isoflavonas ocorrem nos grãos de soja na forma conjugada glicosídica como daidzina, genisteína e glicitina, e na forma agliconas como daidzeína, genisteína e gliciteína, e também como malonil glicosídeos: 6'-O-malonil daidzina, 6'-O-malonil genisteína e 6'-O-malonil glicitina (2,4).

## Materiais e métodos

Após moagem a frio de amostras de semente de cada cultivar, foram tomados 100 mg, transferidos para tubo de ensaio de 10 mL com tampa rosqueável onde foram adicionados 4,0 mL de uma solução e etanol a 70%. Os tubos foram agitados por 5 segundos a cada intervalo de 15 minutos, com agitador Vortex. Os tubos foram transferidos para uma grade onde foram ultrasonificados por 30 minutos. Em seguida, foram separados 1,5 mL do extrato para tubos de Eppendorf que foram ultrasonificados por 15 minutos a 14.000 rpm na temperatura de 5°C. O sobrenadante foi filtrado em porosidade de 0,45  $\mu$ m, e disposto em tubo próprio para injeção no cromatógrafo líquido. A quantificação foi feita usando coluna de fase reversa tipo ODS C18 (YMC Pack ODS-AM Columum), e detecção por ultra-violeta a comprimento de onda de 260 nm. A fase móvel constituída por metanol contendo 0,025% de ácido trifluoracético e água. A eluição foi feita por gradiente linear (8,9)

## Resultados e discussão

O teor de isoflavonas contidas em cada cultivar semeadas em Londrina (Tabela 1) e em Ponta Grossa (Tabela 2), variou dependendo da região onde a soja foi cultivada (2,4), como esperado. A média geral de isoflavonas totais em Londrina foi 290,30 mg/100g e em Ponta Grossa foi

358,16 mg/100g. As formas malonil sempre se apresentam em maiores quantidades. Os teores médios de malonil daidzina foram 93,92 mg/100g em Londrina e 102,05 mg/100g em Ponta Grossa. Os teores médios de malonil genistina em ambos locais foram 111,15 mg/100g em Londrina e 156,73mg/100g em Ponta Grossa. As cultivares semeadas em Ponta Grossa apresentaram um teor de malonil daidzina 8,65% maior que em Londrina e 41% mais de malonil genistina. As formas acetiladas não foram encontradas em nenhuma das cultivares nos dois locais, e tampouco a glicitina. As variedades cultivadas em Londrina apresentaram maiores concentrações de daidzina e malonil gliciteína.

**Tabela 1.** Teor de isoflavonas em mg/100g na região de Londrina avaliadas em diferentes cultivares de soja.

	Glicosil daidzina	Glicosil Glicitina	Glicosil Genistina	Malonil Daidzina	Malonil Glicitina	Malonil Genistina	Daidzeína	Genisteína	TOTAL
<b>Cultivares convencionais</b>									
Embrapa 48	23,11	10,42	25,01	76,82	38,67	119,42	0	2,43	295,88
BRS 184	18,79	8,05	19,03	111,04	45,29	103,00	2,42	3,18	310,80
BRS 213	21,55	2,74	20,59	107,57	34,07	107,23	1,95	2,31	298,01
BRS 232	10,82	4,39	14,59	55,25	26,42	65,30	1,75	1,69	180,21
BRS 233	20,03	17,08	22,86	101,67	81,25	117,16	0	2,18	362,23
BRS 257	27,28	11,48	25,89	142,36	60,71	134,46	0	2,58	404,76
BRS 258	12,04	4,36	15,75	66,82	26,00	85,33	0	1,50	211,80
BRS 259	24,58	4,45	26,26	116,46	28,95	123,10	1,28	2,98	328,07
BRS 260	26,44	7,10	25,25	123,16	39,48	128,08	1,16	3,43	354,10
BRS 261	19,41	11,95	25,61	118,02	69,49	157,79	0	1,38	403,65
BRS 262	33,43	16,22	41,2	138,14	87,86	216,94	1,15	1,97	536,90
BRS 267	17,96	6,41	23,48	67,51	37,21	117,02	0,94	1,29	271,82
BRS 268	9,46	9,14	17,65	26,16	51,28	81,18	0	1,68	196,55
BRS 282	11,95	14,08	22,84	62,33	59,93	102,94	0	2,02	276,09
<b>Cultivares transgênicas</b>									
BRS 242RR	18,01	8,44	14,24	69,76	43,75	77,94	0	1,24	233,37
BRS 244RR	27,90	7,96	20,57	121,21	38,81	115,81	0	0,94	333,20
BRS 245RR	28,05	5,53	19,58	116,90	29,28	111,24	0	0	310,57
BRS 246RR	18,22	6,45	12,97	76,09	36,90	85,45	0	0	236,07
BRS 255RR	27,68	0	17,76	98,72	0	86,53	1,57	1,89	234,15
BRS 256RR	15,84	6,01	13,11	82,43	32,86	87,13	0	0	237,38

**Tabela 2.** Teor de isoflavonas em mg/100g na região de Ponta Grossa avaliadas em diferentes cultivares de soja.

	Glicosil daidzina	Glicosil Glicitina	Glicosil Genistina	Malonil Daidzina	Malonil Glicitina	Malonil Genistina	Daidzeína	Genisteína	TOTAL
<b>Cultivares convencionais</b>									
Embrapa 48	26,17	9,97	25,54	96,57	45,16	143,27	0	2,09	348,77
BRS 184	20,72	4,43	22,00	91,95	29,10	116,71	2,05	2,75	289,71
BRS 213	24,21	6,75	27,12	95,43	33,93	147,37	1,49	2,28	338,57
BRS 232	12,02	0	21,11	57,82	21,20	114,99	0	1,77	228,90
BRS 233	34,53	11,66	46,36	141,54	57,82	223,28	1,99	4,72	521,90
BRS 257	31,02	8,81	34,64	109,70	55,65	186,89	1,37	3,24	431,33
BRS 258	15,12	3,54	23,66	64,65	25,17	140,39	1,15	3,21	276,90
BRS 259	26,60	4,59	33,36	108,34	29,99	179,14	1,57	3,38	386,96
BRS 260	31,05	6,11	33,26	126,93	42,95	200,40	1,76	3,85	446,30
BRS 261	17,39	6,65	25,77	62,33	46,51	154,42	0,94	3,15	317,15
BRS 262	38,61	7,18	41,68	131,89	48,00	220,20	1,78	3,47	492,80
BRS 267	22,60	3,93	31,53	81,14	25,62	148,87	1,80	3,65	319,14
BRS 268	16,16	8,46	29,20	64,84	47,42	155,30	0	3,53	324,91
BRS 282	14,90	10,49	26,22	63,43	49,74	155,13	0	2,80	322,71
<b>Cultivares transgênicas</b>									
BRS 242RR	20,92	7,96	19,31	103,10	48,01	114,11	1,80	2,76	317,98
BRS 244RR	27,97	6,41	22,13	140,24	39,77	149,80	2,03	3,04	391,39
BRS 245RR	27,14	3,41	20,50	139,51	27,17	143,08	1,57	2,60	364,98
BRS 246RR	15,81	4,50	14,43	80,80	31,20	109,87	0,66	1,79	295,06
BRS 255RR	26,94	0	26,33	109,34	0	136,49	2,04	3,70	304,85
BRS 256RR	37,66	0	32,25	171,51	37,22	194,99	0	1,82	475,44

A cultivar que apresentou o maior teor de malonil daidzina em Londrina foi a BRS 257 (142,36 mg/100g) e a cultivar BRS 262 foi aquela que apresentou o maior teor de malonil genistina (216,94 mg/100g). Em Ponta Grossa a variedade BRS 256RR apresentou maior teor de malonil daidzina (171,51 mg/100g) e a BRS 233 com maior teor de malonil genistina (194,99 mg/100g). As isoflavonas da soja são compostos que possuem ação antioxidante e fazem com que a soja seja considerada um alimento funcional. Tratamentos hidrotérmicos a 80°C reduzem as formas malonil que se convertem em formas glicosídicas. A 60°C, as isoflavonas glicosídicas, daidzina e genistina tem aumento em sua concentração. Porém para que sejam biologicamente ativas, precisam sofrer hidrólise da parte açúcar, que são convertidas em daidzeína e genisteína (8). Nos grãos maduros "in natura", o teor das formas agliconas (daidzeína e genisteína apresentam-se em quantidade muito pequenas, uma vez que não houve processamento dos grãos, não havendo a hidrólise dos glucosídeos. Nesse trabalho o teor dessas formas agliconas nos grãos de soja de cultivares convencionais e transgênicas foram em média 1,46mg/100g para malonil daidzina e 1,79mg/100g para malonil genistina em ambos locais (Londrina, e Ponta Grossa).

## Referências

POTTER, S.M., BAUM, J. A., TENG, H., STILLMAN, R.J., SHAY, N., ERDMAN JR., J.W. Soy protein and isoflavones: their effects on blood lipids and bone density in postmenopausal women. **American Journal of Clinical Nutrition**, 1998;68(suppl):1375S-9S. Printed in USA. 1998 American Society for Clinical Nutrition.

EÇDROGE A.C. KWOLEK, W.F., Soybean Isoflavones: Effect of Environment and Variety on Composition. **Journal Agricultural Food Chemistry**, n.31, p.394-396, 1983. CARRÃO-PANIZZI, M.C., KITAMURA, K. BELÉIA, A.DEL P. OLIVEIRA, M.C.N. Influence of Growth Locations on Isoflavone Contents In Brazilian Soybean Cultivars. **Breend Sciences**, v.48: p.409-413, 1998.

CARRÃO-PANIZZI, M.C., KITAMURA, K. BELÉIA, A.DEL P. OLIVEIRA, M.C.N, Effects of Genetics and Environment on Isoflavone content of Soybean from Different Regions of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v 34, n.10, p.1787-1795, 1999.

ALEZANDRO, M.C.; ALMEIDA, S.A.; MAIA, P.P.; CARVALHO, H.A.; AZEVEDO, L., VIEIRA, E.P. Soja transgênica BRS 243 RR: determinação de macronutrientes e das isoflavonas daidzeína e genisteína por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p. 520-526, 2008.

DJURIC, Z., CHEN, G.; DOERGE, D.R.; HEILBRUN, L., KUCUK, O. Effect of soy isoflavone supplementation on markers of oxidative stress in men and women. **Cancer Letters**, n.172, p. 1-6, 2001.

FERRARI, R.A.; DEMIATE, I.V. Isoflavonas de Soja – Uma breve revisão. **Biological Health Sciences**, v. 7, n.1, p.39-46, 2001.

CARRÃO-PANIZZI, M.C., SIMÃO, A.S. KIKUCHI, A., Efeitos de genótipos, ambientes e de tratamentos hidrotérmicos na concentração de isoflavonas agliconas em grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v. 38 n.8, p. 897-902, 2003.

HEIMLER, D., VIGNOLINI, P.; GALARDI, C.; PINELLI, P. ; ROMANI, A. Simple extraction and rapid quantitative analysis of isoflavones in soybean seeds. **Chromatografia**, 59, 2004.

TOYOMURA K., KONO S. Soybeans, Soy Foods, Isoflavones and Risk of Colorectal Cancer a Review of Experimental and Epidemiological Data. **Asian Pacific Journal of Cancer**, v.3, p.125-132, 2002.