

## UL 175 – CELESTE: NOVA LINHAGEM DE SOJA LIVRE DE LIPOXIGENASE E INIBIDOR DE TRIPSINA KUNITZ

CARPENTIERI-PIPOLO, V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP99001-970, Passo Fundo - RS, valeria.pipolo@embrapa.br

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é considerada fonte de alta qualidade de óleo e proteína para alimentação humana e animal. Entretanto, os produtos a base de soja podem apresentar sabor e odor desagradável. Essas características, não desejáveis, assemelham-se a um sabor de “ranso” e de sensação adstringente, do tipo quando se come “feijão cru” (“beany flavor”), que são, em parte, provenientes da oxidação dos ácidos graxos poli-insaturados (linoléico e linolênico) devido a ação das enzimas lipoxigenases (L1, L2, L3). Produtos de soja feitos com sementes com ausência de lipoxigenases apresentam sabor mais agradável. Por outro lado, a soja não pode ser utilizada diretamente para a alimentação de animais monogástricos devido a fatores que diminuem seu valor nutricional. Entre os fatores antinutricionais presentes na semente de soja, o principal é o inibidor de proteína Kunitz, que inibe a digestão de proteínas. O inibidor de tripsina Kunitz (KTI) é usualmente inativado com tratamento térmico. Entretanto, o tratamento com calor não elimina completamente esses fatores podendo inclusive diminuir a solubilidade de proteínas além de elevar os custos de processamento. A eliminação do fator antinutricional KTI e das enzimas lipoxigenases nas cultivares de soja via melhoramento genético e de grande importância e altamente desejável para a indústria de rações e de alimentos a base de soja.

Com o objetivo de incorporar essas características a linhagens elite de soja, cruzamentos foram efetuados na safra 2003/04, na Universidade Estadual de Londrina – Londrina-PR entre as linhagens UL 04-6 que apresenta ausência de L1, L2 e L3 e a linhagem UL 04-5 que apresenta ausência de KTI. As plantas F<sub>1</sub> foram conduzidas em casa de vegetação. As sementes F<sub>2</sub> composta de 293 indivíduos foram analisadas genotipicamente com marcador molecular SSR para os alelos nulos das três enzimas *lox1*, *lox2* e *lox3* e primers de DNA específicos foram desenhados para a identificação dos alelos recessivos que condicionam a ausência do KTI. As sementes

que apresentavam as marcas de DNA que identificavam os alelos recessivos foram selecionadas. As sementes selecionadas foram fenotipadas por ensaio colorimétrico e SDS-PAGE para lipoxigenase e KTI, confirmando a seleção feita por marcadores, e semeadas a campo na safra 2005/2006. No momento da colheita foi coletada uma semente por planta. A safra seguinte foi conduzida a campo e as sementes colhidas em bulk. Na safra 2007/08 foi semeado o bloco de coleta de plantas e na safra 2008/09 avaliadas as linhas de progênies e selecionada a linhagem UL 175 - CELESTE.

Nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12 a UL 175 - CELESTE participou de experimentos para avaliar produtividade de grãos em Londrina, Ponta Grossa e Guarapuava tendo como padrões as cultivares BRS 232 e BRS 284 cujos dados são apresentados na Tabela 1. Apresenta tipo de crescimento determinado, teor de óleo e proteína de 21,63% e 38,54% respectivamente; flor branca, pubescência cinza e tegumento amarelo brilhante.

A linhagem UL175 - CELESTE tem resistência ao cancro da haste causado por *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*, é resistente a mancha olho-de-rã causada por *Cercospora sojina*, e pústula bacteriana causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*.

A semente da linhagem UL 175 - CELESTE é mantida pela Universidade Estadual de Londrina. Pequenas quantidades de sementes poderão ser solicitadas para Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Campus Universitário, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380; Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina, PR, Brasil.

### Referências

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; KITAMURA K. Isoflavone content in Brazilian soybean cultivars. **Breeding Science**, v.45, p. 295-300 1995.

HAIJKA, M.; IGITA, K.; KITAMURA, K. A line lacking all the seed lipoxygenase isozymes in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] induced by gamma-ray irradiation. **Japanese Journal of Breeding**, v.41, p.507-509, 1991.

HAIJKA, M.; KITAMURA, K.; IGITA, K.; NAKAZAWA, Y. Genetic relationships among the genes for lipoxygenase-1, -2 and -3 isozymes in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] seed. **Japanese Journal of Breeding**, v.42, p.787-792, 1992.

LENIS, J.M.; GILLMAN, J.D.; LEE, J.D.; SHANNON, J.G.; BILYEU, K.D. Soybean seed lipoxygenase genes: molecular characterization and development of molecular marker assays. **Theoretical and Applied Genetics**,

v.120, p.1139-1149, 2010.

MANDAL, S.; SAHANA, N.; RAJARANI, A.P.; SANTHA, I.M. Molecular cloning, characterization and expression of lipoxygenase 2 (lox-2) isozyme from Indian soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cv. Pusa 16. **Indian Journal of Biochemistry & Biophysics**, v.50, p.54-63, 2013.

MORAES, R.M.A.; SOARES, T.C.B.; COLOMBO, L.R.; SALLA, M.F.S.; BARROS, J.G.A.; PIOVESAN, N.D.; BARROS, E.G.; MOREIRA, M.A. Assisted selection by specific DNA markers for genetic elimination of the kunitz trypsin inhibitor and lectin in soybean seeds. **Euphytica**, v.149, p.221-226, 2006.

**Tabela 1.** Desempenho de UL 175 - CELESTE, BRS 284 e BRS 232 nas safras 2010/11, 2011/12 e 2012/213 em Londrina, Ponta Grossa e Guarapuava no Estado do Paraná.

Cultivar	maturação dias	altura Planta (cm)	massa de 100 sementes (g)	rendimento grão (Kg ha <sup>-1</sup> )	rendimento (%)
UL175 CELESTE	128	80	16,42	3.294	100,91
BRS232	129	80	19,81	3.264	100,00
BRS284	123	96	16,95	4.635	142,00