

Normas Dris para Avaliação do Estado Nutricional de Cultivares de Soja Convencional e Transgênica

LUCAS MESSIAS ROMAGNOLI¹; FÁBIO ALVARES DE OLIVEIRA¹; CÉSAR DE CASTRO¹, GEDI JORGE SFREDO¹ Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.

Em sistemas agrícolas de alta produtividade, a busca do equilíbrio nutricional depende do aumento da eficiência da utilização de fertilizantes. A diagnose nutricional pela análise de folhas constitui uma metodologia complementar para a avaliação da fertilidade do solo e fundamental para a correção de desvios nutricionais. A precisão do diagnóstico nutricional é dependente de diversos fatores que interferem na absorção de nutrientes pelas plantas. O presente trabalho teve como objetivos a geração de normas DRIS para a avaliação do estado nutricional de cultivares de soja convencional e transgênica e a identificação dos padrões nutricionais para cada grupo. O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Soja, utilizando-se um banco de dados com resultados de produtividade e de análise química de tecido vegetal (SILVA, 1999), especificamente de folhas recém maduras coletadas no estádio R1 (FEHR & CAVINESS, 1977) de 276 amostras de cultivares de soja convencional (136) e transgênica (140), avaliadas em um experimento para o melhoramento genético da soja, sob o delineamento em blocos casualizados, executado no campo experimental da Embrapa Soja, em área de Latossolo Vermelho distroférrico, na safra 2005/2006.

Os resultados experimentais foram analisados estatisticamente para a avaliação da normalidade e homogeneidade do conjunto de dados (PIMENTEL GOMES, 1990). Para compor a população de referência para a geração das normas DRIS para a soja foram aplicados três critérios de seleção. O primeiro, baseado na produtividade, eliminou as amostras de soja convencional com produtividade inferior a 1000 kg ha⁻¹ e de soja

transgênica com produtividade inferior a 1500 kg ha^{-1} , considerando-se a relação direta entre equilíbrio nutricional e produtividade. Os valores de produtividade utilizados como critério de seleção foram baixos, devido aos problemas climáticos verificados na safra 2005/06, que ocasionaram um desempenho produtivo médio de 1845 kg ha^{-1} para todo o experimento.

O segundo critério utilizado para a seleção foi baseado nos valores dos teores nutricionais, utilizando-se amostras com teores próximos aos descritos como suficientes em literatura (TECNOLOGIAS..., 2006) e apresentados na Tabela 1. Por fim, utilizou-se um terceiro critério estatístico, eliminando-se pontos discrepantes da média populacional para a relação entre a produtividade e o índice de equilíbrio nutricional (IBN médio).

A partir das seleções realizadas, restaram 70 amostras de cultivares convencionais e 65 amostras de cultivares transgênicas, as quais foram utilizadas para a composição de três populações de referência. A primeira com amostras de cultivares convencionais e transgênica, a segunda somente com cultivares convencionais e a terceira somente com cultivares transgênicas. A partir dessas populações, foram geradas as normas DRIS, compostas das relações reduzidas entre nutrientes diretas e inversas e respectivos desvios-padrão. Os componentes das normas foram utilizados para o cálculo dos índices DRIS para as amostras avaliadas, pelo procedimento de JONES (1981) e de acordo com ALVAREZ V. & LEITE (1999). O IBN médio foi gerado para cada amostra componente da respectiva população de referência para, a seguir, ser correlacionado com os dados de produtividade.

Os teores nutricionais apresentaram diferenças entre as populações convencional e transgênica verificando-se, principalmente, menores teores de cálcio, magnésio e manganês acumulados pelas cultivares transgênicas (Tabela 1).

Para as três populações de referência, houve correlação linear negativa entre a produtividade e o IBN médio, demonstrando o efeito do equilíbrio nutricional para a manutenção do potencial produtivo da soja (Fig. 1).

Contudo, as populações de cultivares de soja convencionais e transgênicas, quando analisadas separadamente, apresentaram modelos lineares com coeficientes angulares distintos. Para a população conjunta de cultivares convencionais e transgênicas, o coeficiente angular da reta foi de -101,44, ao passo que os coeficientes angulares variaram de -129,44 a -70,89 quando se correlacionou separadamente as populações de cultivares convencionais e transgênicas, respectivamente. Essas diferenças indicam que o equilíbrio nutricional pode estar relacionado com as características genéticas das populações convencionais e transgênicas. Portanto, a geração de normas DRIS com a população conjunta implicaria em menor homogeneidade dos padrões de referência e, consequentemente, na menor precisão do diagnóstico nutricional realizado pelo método DRIS.

Tabela 1. Teores médios de nutrientes e desvio-padrão das amostras de folhas de soja selecionadas em populações conjunta, convencional e transgênica, no município de Londrina (safra 2005/2006).

Nutriente	Conjunta	Convencional	Transgênica
	----- g kg ⁻¹ -----		
Nitrogênio	55,7 ± 2,5	56,3 ± 2,3	54,9 ± 2,6
Fósforo	3,0 ± 0,4	3,3 ± 0,4	2,7 ± 0,2
Potássio	20,8 ± 2,0	21,4 ± 2,0	20,2 ± 1,8
Cálcio	10,4 ± 1,9	11,7 ± 1,4	8,9 ± 1,1
Magnésio	4,4 ± 0,9	5,1 ± 0,8	3,8 ± 0,4
Enxofre	2,8 ± 0,3	3,0 ± 0,3	2,6 ± 0,2
	----- mg kg ⁻¹ -----		
Boro	43,3 ± 4,0	44,6 ± 4,1	42,0 ± 3,3
Cobre	9,5 ± 0,9	9,8 ± 0,9	9,2 ± 0,7
Ferro	296,0 ± 34,4	278,2 ± 38,6	315,2 ± 13,7
Manganês	126,8 ± 22,8	139,4 ± 21,6	113,9 ± 15,0
Zinco	34,2 ± 5,5	35,9 ± 6,3	32,3 ± 3,6
Produtividade (kg ha⁻¹)	1894 ± 401	1724 ± 402	2075 ± 310

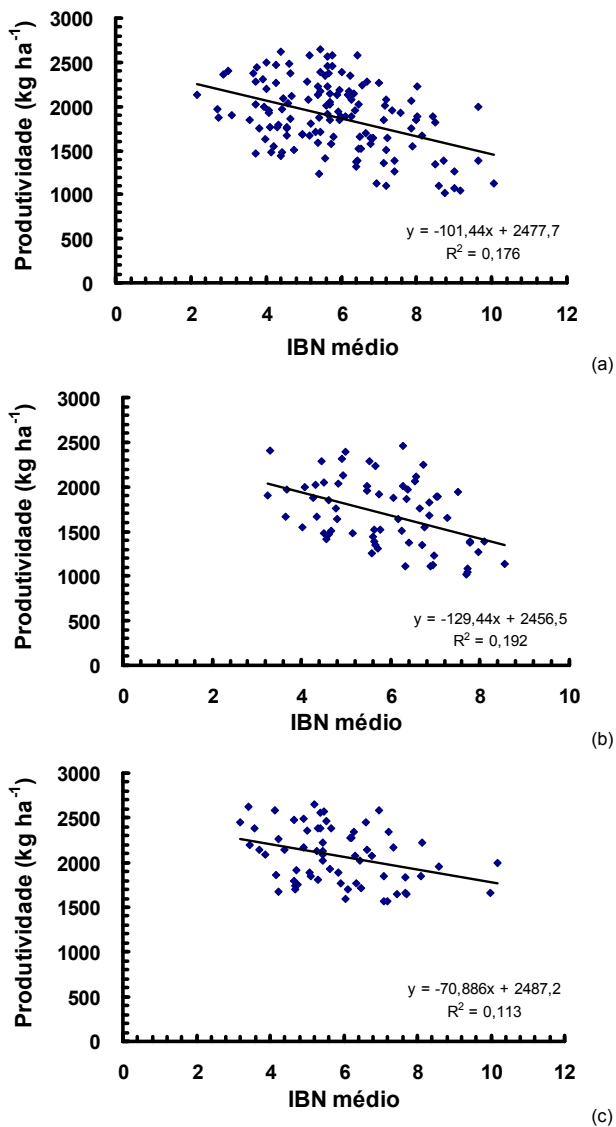


Fig. 1. Produtividade e IBN médio gerado a partir das amostras selecionadas da população de referência com as cultivares convencionais e transgênicas a), convencionais (b) e transgênicas (c).

Referências

ALVAREZ V. V, H; LEITE, R.A. Fundamentos estatísticos das fórmulas usadas para cálculos dos índices dos nutrientes no Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação – DRIS. **Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.1, p 20 - 24, 1999.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report, 80).

JONES, C.A. Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analysis. **Commun. Soil Sci. and Plant Anal.**, v.12, p.785-974, 1981.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

SILVA, F.C. (org.). **Manual de análises químicas e solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 370p.

TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2007. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 11).