

EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E ÍNDICE SPAD NA SOJA INFLUENCIADA POR FORMAS DE USO DO SOLO NA ENTRESSAFRA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA

YOKOYAMA, A.H.¹; ZUCARELI, C.¹; BALBINOT JUNIOR, A.A.²; FRANCHINI, J.C.²; DEBIASI, H.²; RIBEIRO, R.H.³; RIZATTO, L.⁴; TONON, C.⁵

¹Universidade Estadual de Londrina. ²Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br. ³Universidade Federal do Paraná. ⁴Universidade do Oeste Paulista. ⁵Universidade Federal de São Carlos.

Introdução

No Sul do Brasil, as espécies utilizadas na entressafra da soja, como o milho, o trigo e espécies para cobertura do solo possuem certa competência para atuar como adubo verde na lavoura, permitindo redução nos custos de produção em algumas situações (BALBINOT JUNIOR et al., 2011). Por sua vez, a soja permite o cultivo sem a necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados, exigindo apenas a inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio (FBN). Em contrapartida, a aplicação de adubo nitrogenado pode acelerar o crescimento inicial das plantas, porém esse efeito tende a desaparecer ao longo do ciclo da cultura, não se refletindo em aumento de produtividade de grãos (FRANCHINI et al., 2015).

O N é um elemento essencial para a cultura da soja e exigido em alta quantidade, participa em diversas funções nas plantas e está presente na clorofila, pigmento responsável pela coloração esverdeada. O índice SPAD (*Soil Plant Analysis Development*) é uma variável que apresenta alta correlação com o teor de clorofila, eficaz para estimar a quantidade de N assimilada pelas plantas ao longo do desenvolvimento da cultura. Adicionalmente, o índice de área foliar (IAF), que considera a área da parte superior das folhas do dossel em relação à área de solo, afeta a interceptação de radiação solar e, conseqüentemente, a quantidade de fotoassimilados produzida pela comunidade de plantas. Na literatura há carência de informações sobre o impacto da interação de culturas de entressafra da soja e da adubação nitrogenada mineral na cultura sobre a evolução do IAF e índice Spad. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito de culturas de inverno, combinadas com dois níveis de adubação nitrogenada na cultura da soja sobre o IAF e o índice SPAD durante o ciclo de desenvolvimento da oleaginosa.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, Londrina, PR, durante o período de março de 2016 a março de 2017. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico e apresenta os seguintes atributos, na camada de 0-20 cm: 710, 82 e 208 g kg⁻¹, respectivamente de argila, silte e areia, 8,3 g dm⁻³ de matéria orgânica, pH em CaCl₂ de 5,1; P (Mehlich 1) de 18,6 mg dm⁻³; 0,37 cmol_c dm⁻³ de K trocável; 3,4 cmol_c dm⁻³ de Ca trocável e 1,4 cmol_c dm⁻³ de Mg trocável. A cobertura vegetal anterior na área foi milho dessecado quimicamente com glyphosate (1.080 g ha⁻¹) e carfentrazone-ethyl (30 g ha⁻¹), aos 15 dias antes da semeadura.

O delineamento experimental foi o de blocos completos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições. As parcelas foram constituídas de seis cultivos de inverno: milho 2º safra sem N em cobertura; milho 2º safra com 80 kg de N ha⁻¹ em cobertura, na forma de ureia; pousio; *Urochloa ruziziensis*; *Crotalaria spectabilis* e trigo. No verão, com o cultivo da soja em sucessão às formas de uso do solo de inverno, foram implementadas as subparcelas, com dois níveis de adubação nitrogenada (sem N e com 30 kg ha⁻¹ de N na semeadura, aplicado a lanço). A forma de N utilizada foi o nitrato de amônio (32% de N). As subparcelas mediam 8,0 m de comprimento e 2,5 m de largura, totalizando 20,0 m².

As culturas do milho, *U. ruziziensis* e *C. spectabilis* foram semeadas em meados de março de 2016. O híbrido de milho utilizado foi o AG 9010 YG, com espaçamento entre linhas de 0,90 m e, aproximadamente, 60 mil plantas ha⁻¹. O espaçamento entre linhas utilizado para a *U. ruziziensis* e *C. spectabilis* foi de 0,17 m e 50 sementes m⁻¹. O trigo, cultivar BRS Gralha Azul, foi semeado no dia 29 de abril de 2016, com 60 sementes m⁻¹ e 17 cm de espaçamento

entre linhas. A adubação de base para o milho e trigo foi de 260 e 300 kg ha⁻¹ de fertilizante NPK 08-28-16, respectivamente.

A semeadura da soja, cultivar BRS 1010 IPRO, foi realizada no dia 17 de outubro de 2016. As sementes foram tratadas com Standak Top[®] (50 mL 50 kg⁻¹ de sementes) e inoculante líquido Gelfix 5[®] (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes). A implantação ocorreu com o uso de 300 kg ha⁻¹ do adubo NPK 0-20-20, espaçamento de 0,45 m e cerca de 300 mil plantas ha⁻¹. O controle de doenças, insetos-praga e plantas daninhas foi efetuado conforme as recomendações técnicas para a cultura.

O índice de área foliar (IAF) foi avaliado por meio de um analisador de dossel de plantas LI-COR[®] LAI-2200, que possui um sensor zenital de cinco anéis para permitir a entrada de luz em diferentes ângulos. O clorofilômetro KONICA MINOLTA[®] SPAD 502 plus foi utilizado para avaliar o índice SPAD. Este equipamento compara dois espectros luminosos, do infravermelho e vermelho para estimar a clorofila. O índice SPAD foi determinado em dez plantas por subparcela, no terceiro trifólio, da ápice para a base da planta, considerando sempre o folíolo central. Para as duas variáveis foram realizadas dez avaliações durante o ciclo da cultura.

Resultados e Discussão

O índice SPAD das plantas de soja apresentou comportamento semelhante na presença ou ausência da adubação nitrogenada na soja (Figura 1, A e B). O pico ocorreu após o início do enchimento de grãos, em R5.3, com média de 50,21 e decresceu após esse estágio, em função do processo natural de senescência foliar. Na ausência de adubação nitrogenada na soja, o trigo resultou nos menores valores de índice SPAD entre os estádios V5 e R4. No entanto, quando houve fertilização nitrogenada na soja, o trigo apresentou menores valores dessa variável entre os estádios V5 e R1. Salienta-se que na fase de enchimento de grãos, o índice SPAD foi semelhante entre as diferentes formas de uso do solo na entressafra da soja.

A soja cultivada após o trigo também apresentou os menores valores de IAF, compara-

tivamente aos demais tratamentos, sobretudo entre os estádios R1 a R4 (Figura 1, C e D). No entanto, na fase de enchimento dos grãos o IAF foi similar entre as diferentes formas de uso do solo no inverno. Isso demonstra a plasticidade da soja em alterar o seu crescimento de acordo com as características ambientais (PROCÓPIO et al., 2013). Em todos os tratamentos, o IAF máximo foi atingido no início do enchimento dos grãos (R5.1) e, após esse estágio, houve rápido declínio nessa variável, em razão da senescência das folhas. Em R5.1, independentemente das culturas antecessoras à soja e à adubação nitrogenada na oleaginosa, os valores chegaram a quase oito – valor elevado para a cultura.

Conclusão

As formas de uso do solo na entressafra da soja influenciaram o índice de área foliar e o índice SPAD da soja somente até o início do enchimento dos grãos, sendo observados menores valores na soja semeada após o trigo.

A adubação nitrogenada na soja não influenciou a evolução do índice de área foliar e índice SPAD da cultura da soja, independentemente das formas de uso do solo antecedendo a cultura.

Referências

BALBINOT JUNIOR, A.A.; VEIGA, M.; MORAES, A.; PELISSARI, A. MAFRA, A.L.; PICOLLA, C.D. Winter pasture and cover crops and their effects on soil and summer grain crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1357-1363, 2011.

FRANCHINI, J.C.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; DEBIASI, H. ; CONTE, O. Desempenho da soja em consequência de manejo de pastagem, época de dessecação e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, p. 1131-1138, 2015.

PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; PANISON, F. Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, p. 319-325, 2013.

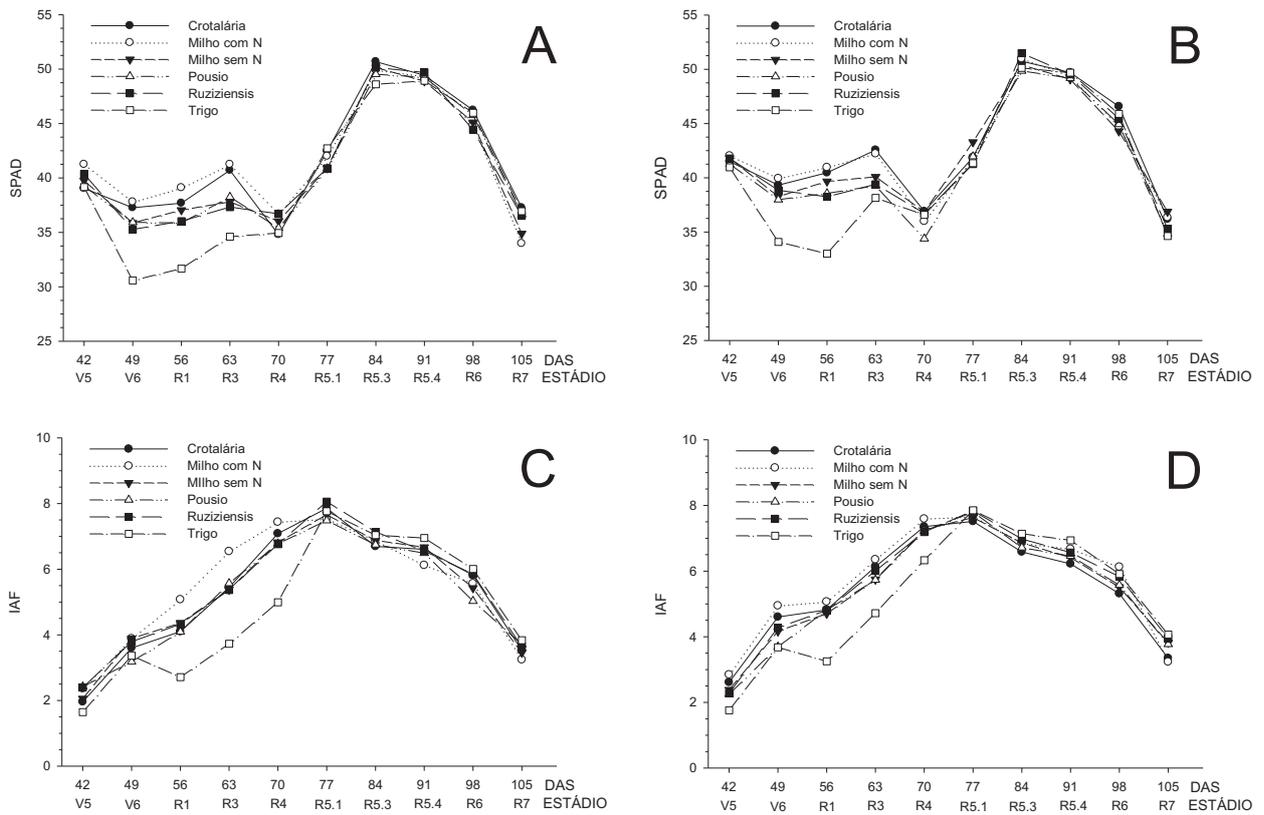


Figura 1. Índice SPAD na soja sem adubação nitrogenada (A), índice SPAD na soja com adubação nitrogenada (B), índice de área foliar na soja sem adubação nitrogenada (C) e índice de área foliar na soja com adubação nitrogenada (D) em função de espécies de inverno e adubação nitrogenada na soja. Londrina, PR. DAS= Dias após a semeadura.