

Plantas de cobertura e doses de N: influência no índice Soil Plant Analysis Development do milho

Cover crops and N rates on Soil Plant Analysis Development index of crop corn

RESUMO

Dieyson Fernando Peruzzolo
Dieyson97@gmail.com
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Dois
Vizinhos, Paraná, Brasil.

Paulo Cesar Conceição
paulocesar@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Dois
Vizinhos, Paraná, Brasil.

Cidimar Cassol
cidiutfpr@hotmail.com
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Pato Branco,
Paraná, Brasil.

Leandro Alves Freitas
leandroalvesfreitas@gmail.com
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Pato Branco,
Paraná, Brasil.

Larisa Ianca Vagner Schaedler
Lali_ivs@hotmail.com
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Dois
Vizinhos, Paraná, Brasil.

O objetivo do trabalho é analisar influência das culturas hibernais e doses de nitrogênio sobre o índice SPAD (Soil Plant Analysis Development) da cultura do milho em diferentes estádios fisiológicos e correlacionar com a produtividade de grãos. O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso em parcelas subdivididas com três repetições durante a safra agrícola 18/19. Foram avaliados oito sistemas de culturas de plantas de cobertura do solo. Nas subparcelas foram avaliados os efeitos de três níveis de nitrogênio (0, 90, e 180 kg ha⁻¹ de N) aplicados em cobertura na cultura do milho. O índice SPAD foi avaliado com clorofiLOG Falker em 10 plantas em cada subparcela. Ervilhaca, tremoço, nabo, consórcios de aveia+ervilhaca+nabo e aveia+ervilhaca proporcionaram ao milho os maiores valores de índice SPAD na dose zero de N, proporcionando a cultura melhor nutrição inicial. No período de 55 e 72 dias a cultura teve influência do N fornecido, expressando o milho valores de índice SPAD maior nas doses de 90 e 180 kg ha⁻¹ nas avaliações. Houve correlação positiva do índice SPAD com a produtividade aos 55 (0,84) e 72 (0,70) dias.

PALAVRAS-CHAVE: SPAD, Adubação de nitrogênio, Culturas de cobertura.

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the influence of hibernals crops and nitrogen doses on the SPAD (soil plant analysis development) index of corn crop at different physiological stages and correlate with grain yield. The experiment was carried out in a randomized block design in split plots with three replications during the 18/19 crop. Eight soil cover crops were evaluated. in the subplots, the effects of three nitrogen levels (0, 90, and 180 kg of n ha⁻¹) were applied to cover the corn crop. The SPAD index was evaluated with chlorofilog falker in 10 plants in each subplot. vetch, lupine, turnip the oat + vetch + turnip and oat + vetch consortia provided the highest SPAD index values at zero n for maize, providing the best initial nutrition at 55 and 72 days N provided, expressing the highest SPAD index values at the 90 and 180 kg ha⁻¹ rates in the evaluations. There was a positive correlation between SPAD index and productivity at 55 (0.84) and 72 (0.702) days.

KEYWORDS: SPAD. Nitrogen fertilization. Cover crops.

INTRODUÇÃO

A evolução da agricultura no mundo é caracterizada pela mudança dos modelos de produção, hoje a tecnologia de plantio direto (PD) é referência em conservação no Brasil. No último levantamento realizado em 2008 o sistema era adotado em aproximadamente 117 milhões de hectares no mundo (DERPSCH, 2010). O Brasil apresentou uma grande evolução na área de plantio direto de 2008 para 2018, passando de 25,5 para 32,9 milhões de hectares aumento de 29% (FEBRAPDP, 2018). Entre os estados, o Paraná é destaque por ter 90% das suas áreas em PD (BUBLITZ, 2014).

Na safra 18/19 foram cultivados mais de 2 milhões de hectares de milho (*Zea mays*) no estado do Paraná, tendo uma produção média superior à 7,4 Mg ha⁻¹ (SEAB/DERAL, 2019). Devido à importância social e econômica da cultura a adoção de práticas básicas, que proporcionem um maior retorno econômico deve ser retomada, buscando respostas das pesquisas na área de sustentabilidade do solo, plantas de cobertura em rotação ou sucessão com essa cultura de verão são indispensáveis.

No sistema de cultivo ao utilizar de poáceas as quais são caracterizadas pela alta relação carbono/nitrogênio (C/N), ocorre imobilização de N pelos microorganismos do solo reduzindo a disponibilidade de N. Em contrapartida, as plantas fabáceas disponibilizam mais nitrogênio (PÖTTKER & ROMAN, 1994). Consequentemente, a cultura hiberna que antecede a cultura do milho interfere na disponibilidade de N, estando ligado ao teor de clorofila (verde) na folha (FERREIRA, 2006). Deste modo, uma tecnologia prática para diagnosticar o estado nutricional de N na planta é pela utilização do medidor SPAD (Soil Plant Analysis Development) que indica a intensidade de verde na planta que está diretamente relacionada ao teor de N nas folhas.

O objetivo desse trabalho foi analisar influência das culturas hibernas e doses de nitrogênio sobre o índice SPAD da última folha totalmente expandida em diferentes estádios fenológicos da cultura de interesse comercial (milho) e correlacionar com a produtividade de grãos do milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na safra agrícola de 18/19 na estação experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos. O clima da região é Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida com temperatura média do mês mais quente de 22°C (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em parcelas subdivididas com três repetições. Nas parcelas principais de (5 x 15m), foram implantados oito sistemas de plantas de cobertura de inverno antecedendo a cultura do milho: aveia preta (A) (*Avena strigosa*) 90 kg ha⁻¹, ervilhaca comum (E) (*Vicia sativa*) 40 kg ha⁻¹, nabo forrageiro (N) (*Raphanus sativus*), 15 kg ha⁻¹, tremoço branco (TÇ) (*Lupinus albus*) 100 kg ha⁻¹, centeio (CE) (*Secale cereale*) 50 kg ha⁻¹, azevém Comum (AZ) (*Lolium*

multiflorum) 50 kg ha⁻¹, aveia + ervilhaca (A+E) 60 + 40 kg ha⁻¹, aveia + ervilhaca + nabo (A+E+N) 60 + 30 + 10 kg ha⁻¹. Nas subparcelas (5 x 5m), foram aplicadas três doses de nitrogênio (0, 90 e 180 kg ha⁻¹), em cobertura na cultura do milho, na forma de ureia.

A semeadura das plantas de cobertura foi realizada de forma mecanizada na primeira quinzena de maio, com espaçamento de 0,17 m entre linhas. A semeadura do milho sobre os resíduos das plantas de cobertura foi realizada com espaçamento de 0,45 m entre linhas. A adubação nitrogenada foi realizada manualmente em cobertura em dose única, direcionadas próximo nas entre linhas de semeadura do milho aos 33 dias após a semeadura (DAS).

O índice SPAD foi avaliado com clorofiLOG Falker. Para esta avaliação foi amostrada a última folha completamente expandida nas fases V4-V5, V8-V9, V11-12. A avaliação de produtividade de grãos foi realizada manualmente, em uma área total de 2,7 m² dentro de cada subparcela, extrapolada para Mg ha⁻¹ e corrigida a 13% de umidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de scottt knott ($p \leq 0,05$), pelo programa computacional GENES (CRUZ, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com ervilhaca, tremoço e os consórcios aveia+ervilhaca+nabo e aveia+ervilhaca, anterior a aplicação de adubação nitrogenada proporcionaram ao milho maior valor de índice SPAD. Aos 55 dias o índice SPAD na dose de 90 kg ha⁻¹ para todos os sistemas foi equivalente a dose de 180 kg ha⁻¹ e na dose zero os sistemas com fabáceas apresentaram os maiores valores, comparáveis ao obtido por Ferreira (2006) onde os valores alteram conforme a matéria orgânica, sobre culturas com relação C/N baixa (<20), oferecendo rápida liberação de N. No desdobramento da influência das plantas hibernais expressa valores de SPAD inferiores quando comparado aos com adição de adubação nitrogenada nas doses de 90 e 180 kg ha⁻¹.

A correlação dos teores relativos de clorofila, índice SPAD, aos 33 dias e produção de grãos do milho é a menor, sendo não significativo entre os tratamentos com doses de N, pois a cultura não teve tempo suficiente para expressar o efeito do fornecimento de N via ureia. Aos 55 e 72 dias houve efeito significativo da aplicação, sendo expresso em valores 0,84 e 0,70 respectivamente. Hurtado et al. (2010) obteve resultado próximos, concluindo conexão entre as leituras SPAD, nitrogênio foliar, produção de biomassa da cultura e relação direta com a produtividade.

Tabela 1. Índice SPAD da cultura do milho sobre plantas de cobertura, doses de N e correlação (R²) com a produtividade de grãos. Safra 18/19. Dois Vizinhos, PR.

N (kg ha ⁻¹)	A	A+E	A+E+N	AZ	CE	E	N	Tç	Média	cv%	R ²
Leitura aos 33 DAS											
0	^{ns} 49	55	54	45	50	58	53	57	52,7 a		
90	49	55	56	47	50	57	54	57	53,2 a	2,77	0,39
180	49	55	57	49	51	56	55	57	53,5 a		
Média	**49 b	55 a	56 a	47 c	50 b	57 a	54 a	57 a		4,21	
Leitura aos 55 DAS											
0	47 eB	58 bB	58 bB	45 eB	50 dB	63 aB	53 cB	64 aB	55 b		
90	67 aA	68 aA	68 aA	67 aA	67 aA	68 aA	68 aA	69 aA	68 a	2,83	0,84
180	68 aA	69 aA	69 aA	68 aA	70 aA	69 aA	68 aA	67 aA	69 a		
Média	60,5 c	65,2 a	65 a	59,9 c	62,3 b	66,8 a	63,3 b	66,6 a		2,8	
Leitura aos 72 DAS											
0	^{ns} 36	42	43	35	38	50	42	45	^{ns} 41		
90	46	53	52	48	48	52	48	47	49	7,56	0,70
180	49	52	49	50	48	52	51	51	50		
Média	44 b	49 a	48 a	44 b	45 b	51 a	47 a	48 a		8,2	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada variável, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro ($p \leq 0,05$). A: Aveia; A+E+N: Aveia+Ervilhaca+Nabo; A+E: Aveia+Ervilhaca; AZ: Azevém; CE: Centeio; E: Ervilhaca; N: Nabo; Tç: Tremoço. Ns: Não significativo.

Fonte: Autoria própria (2019).

CONCLUSÃO

Fabáceas, consórcios e nabo proporcionaram ao milho os maiores valores de índice SPAD na fase V4-V5, anterior a aplicação de N mineral, assim como na fase de folha bandeira, aos 72 dias.

Na dose de 90 kg N ha, e aos 55 dias, o índice SPAD para todas as culturas foi equivalente ao verificado na maior dose utilizada (180 kg N ha⁻¹). Houve correlação positiva do índice SPAD com a produtividade aos 55 (0,84) e 72 (0,70) dias.

AGRADECIMENTOS

A Capes, Fundação Araucária e ao CNPQ pelo apoio financeiro cedido por meio de bolsa de iniciação científica e recursos financeiros para a execução do projeto.

REFERÊNCIAS

Alvares et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 05 ago. 2019.

Bublitz, U. Evolução do sistema plantio direto no paraná. Documento elaborado pela EMATER-PR e cedido a FEBRAPDP. 21 de nov. 2014. Disponível em: https://febrapdp.org.br/download/EVOLUCAO_DO_SPD_NO_PARANA_2014.pdf. Acesso em: 30 jul. 2019.

Cruz, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. Acta Scientiarum. v.38, n.4, p.547-552, 2016.

Derpsch, R. Friedrich, T.  rea total sob Plantio Direto em diversos países (hectares). FEBRAPDP. 2010. Disponível em: https://febrapdp.org.br/download/AREA_PD_MUNDO.pdf. Acesso em: 30 jul. 2019.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classifica o de solo. 3 ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

Ferreira, M. M. M et al, Índice SPAD e teor de clorofila no limbo foliar do tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica, em duas épocas de cultivo .Revista Ceres, vol. 53, núm. 305, 2006, pp. 83-92, Universidade Federal de Viçosa Vicosa, Brasil, Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3052/305226787012.pdf>, Acesso em: 05 ago. 2019.

Hurtado, S. M. C., Silva, C. A., de RESENDE, A. V., Corazza, E. J., Shiratsuchi, L. S., & Higashikawa, F. S. (2010). Sensibilidade do clorofilômetro para diagnóstico nutricional de nitrogênio no milho. Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE). Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/872568/1/hurtadosmc012010.pdf&hl=pt-BR&sa=T&oi=gsb-ggp&ct=res&cd=2&d=6334632665775842477&ei=F7JJXdDeDYqEmQGVjrQYDw&sig=AAGBfm2Vmcgk-nU1laXndR-PdsRjYsq4CA, Acesso em: 06 ago. 2019.

Pöttker, D.; Roman, E. S. Efeito de resíduos de culturas e do pousio de inverno sobre a resposta do milho a nitrogênio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 29, n. 5, p. 763-770, 1994.

Secretaria de estado da agricultura e do abastecimento do paraná – SEAB e Departamento de economia rural – DERAL. Paraná - Comparativo de área, produção e rendimento de culturas selecionadas - SAFRAS 18/19. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/pss.xls>. Acesso em: 30 jul. 2019.