



CLOROFILA E NITROGÊNIO FOLIAR DO MILHO SEMEADO EM DIFERENTES ESTÁDIOS DA SOJA NO SISTEMA ANTECIPE

Vinicius A. GONZAGA¹; Ariana V. SILVA²; Lucas S. BARBOSA³; Juan C. FARIA⁴; Carlos M. BATISTA⁵; Vanessa V. da SILVA⁶; Inácio M. TAVARES⁷

RESUMO

No sistema antecipe, por ocasião da colheita da soja, o milho é cortado, e acaba perdendo grande área foliar fotossinteticamente ativa. E, o teor de clorofila na folha pode ser utilizado para prever o nível nutricional de nitrogênio nas plantas, pelo fato de a quantidade desse pigmento correlacionar-se positivamente com o teor de nitrogênio na planta. Assim o presente estudo teve o objetivo de avaliar a clorofila e o teor de nitrogênio foliar do milho semeado em diferentes estádios da soja no sistema antecipe. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos (milho semeado nas fases R5, R6, R7 da soja e uma testemunha semeada após a colheita) e cinco repetições. No florescimento feminino do milho foram avaliados o teor de clorofila total pelo índice SPAD e o teor de nitrogênio foliar. Na segunda safra, quanto mais cedo o milho for semeado, maiores serão os teores de clorofila e nitrogênio foliar.

Palavras-chave: Desfolha; Área foliar; Segunda safra; *Glycine max* L.; *Zea mays* L.

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma leguminosa, hoje uma das mais importantes *commodities* nacionais, considerada um alimento de alto valor nutritivo e de grande importância na alimentação humana e animal, além de sua utilização como matéria-prima para biodiesel e diferentes indústrias (SYNGENTA, 2021). Já o milho pertence à família *Poaceae*, cultivado em todo o território brasileiro por ser uma planta de extrema importância econômica e social, na alimentação humana e animal (SOUZA et al., 2013).

Para trabalhar bem as duas culturas mencionadas, foi desenvolvido pela EMBRAPA o sistema antecipe, onde, por ocasião da colheita da soja, o milho é cortado, e acaba perdendo grande área foliar fotossinteticamente ativa. Como a clorofila está relacionada com a eficiência fotossintética das plantas e, assim com seu crescimento e adaptabilidade aos diferentes ambientes, o teor de clorofila na folha pode ser utilizado para prever o nível nutricional de nitrogênio nas plantas, pelo fato de a quantidade desse pigmento correlacionar-se positivamente com o teor de nitrogênio (N) na planta (PIEKIELEK et al., 1995). Assim o presente estudo teve o objetivo de avaliar a clorofila e o teor de N foliar do milho semeado em diferentes estádios da soja no sistema antecipe.

¹Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: assisv572@gmail.com;

²Professora Orientadora, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: ariana.silva@muz.ifsulde Minas.edu.br;

³Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: llucasbarbosa03@gmail.com;

⁴Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: juanfaria1222@gmail.com;

⁵Bolsista PIBIC/FAPEMIG, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: cm98467@gmail.com;

⁶Bolsista PIBIC/NIPE, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: vitoriavanessa354@gmail.com;

⁷Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: carmencecilia600@gmail.com.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi semeado em novembro da safra 2023/2024 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Muzambinho, município de Muzambinho-MG. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (SANTOS et al., 2018) e está situada a 1020 m de altitude, com temperatura média e precipitação pluvial média mensal para o ano de 2023 de 21,37°C e 1.600 mm, respectivamente (APARECIDO et al., 2014). Levando em consideração o Balanço Hídrico, o clima é classificado como B4rB'2a de acordo com Thornthwaite (1948).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos (milho semeado nas fases R5, R6, R7 da soja e uma testemunha semeada após a colheita) e cinco repetições, totalizando 20 parcelas. Utilizou-se a cultivar de soja BRASMAX FIBRA IPRO, com espaçamento de 0,60 m entre linhas e 20 plantas m^{-1} (333 mil plantas ha^{-1}). Cada parcela tinha quatro linhas de 5,0 m de comprimento, totalizando 12,0 m^2 . O milho foi semeado com o híbrido BM 3063 VT PRO3 nas entrelinhas da soja, com 3,6 plantas m^{-1} (60 mil plantas ha^{-1}), mantendo o mesmo espaçamento e tamanho de parcela. Inicialmente, foi realizada uma amostragem de solo do campo experimental para caracterizar a sua fertilidade, analisada no Laboratório de Solos e Tecido Foliar do IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho. Posteriormente, a adubação seguiu a recomendação de Novais (1999) para a soja e de Alves et al. (1999) para o milho. A semeadura da soja foi mecanizada, enquanto a semeadura do milho foi realizada manualmente conforme os tratamentos, mas a colheita da soja foi semimecanizada. Todos os demais tratamentos culturais foram realizados conforme a necessidade das culturas.

No florescimento feminino do milho foram marcadas 10 plantas aleatoriamente na área útil de cada parcela, as quais foram submetidas às seguintes avaliações: a) clorofila total pelo índice SPAD (Soil Plant Analysis Development): com o aparelho Minolta SPAD-502, a aferição foi na folha inteira, oposta e abaixo da espiga superior; e b) teor de N foliar ($g\ kg^{-1}$): as mesmas folhas foram coletadas e excluídas a nervura central (COELHO; FRANÇA, 1995), secas em estufa e moídas, posteriormente analisadas quimicamente para determinação do teor de N foliar (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997) no Laboratório de Solos e Tecido Vegetal do IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Os dados coletados nas avaliações foram tabulados e submetidos à análise de variância com aplicação do teste “F”, utilizando-se o programa SISVAR versão 5.8[®] (FERREIRA, 2011). Quando houve diferença entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a clorofila total pelo índice SPAD, é possível observar na Tabela 1 que o milho semeado na fase R5 da soja foi superior às demais fases e a testemunha que foi semeada após a colheita da soja. Enquanto que, na fase R5 da soja, o milho apresentou maior teor de N foliar que as fases R6 e R7 e estas superiores à testemunha. Segundo Piekielek et al. (1995), o teor de clorofila correlaciona-se com o teor de N foliar, o que foi observado no presente estudo. Na safra anterior, Silveira et al. (2023) avaliaram os mesmos tratamentos e no mesmo local, e observaram que a testemunha, ou seja, o milho semeado após a colheita da soja, apresentou o menor teor de clorofila e de N foliar do que o semeado em diferentes fases da soja.

Tabela 1 - Clorofila total pelo índice SPAD (ISPAD) e teor de nitrogênio foliar (NFOLIAR) do milho semeado em diferentes fases de desenvolvimento da soja no sistema antecipe. Muzambinho/MG, safra 2023/24.

Fase da soja de semeadura do milho	ISPAD	NFOLIAR (g kg ⁻¹)
Testemunha	35,82 B	2,23 C
R7	41,82 B	2,75 B
R6	44,99 B	2,83 B
R5	73,51 A	3,99 A
CV (%)	13,51	5,88

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Na segunda safra, quanto mais cedo o milho for semeado, maiores serão os teores de clorofila e nitrogênio foliar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pela bolsa de iniciação científica PIBIC-EM, ao IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho pela infraestrutura, ao Grupo de Estudos em Agropecuária – GEAGRO pelo apoio técnico e a orientação da professora Ariana, coordenadora do projeto.

REFERÊNCIAS

- ALVES, V. M. C.; et al. Milho. *In*: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa, 1999. p. 281-283.
- APARECIDO, L. E. O.; et al. Análise climática para a região de Muzambinho – MG. *In*: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, 9., 2014, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo: Jb, 2014. p.97-104.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

NOVAIS, R. F. de. Soja. *In*: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 289-290.

PIEKIELEK, W. P.; et al. Use of a chlorophyll meter at the early dent stage of corn to evaluate nitrogen sufficiency. **Agronomy Journal**, Madison, v. 87, n. 3, p. 403-408, 1995.
<https://doi.org/10.2134/agronj1995.00021962008700030003x>

SANTOS, H. G. dos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. EMBRAPA: Brasília, 5. ed. [*Online*], ver. e ampl., 2018. 355 p.

SILVEIRA, N. H. da; et al. Clorofila, N foliar e IAF do milho semeado em diferentes fases de desenvolvimento da soja no sistema antecipe. *In*: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS, 15. **Anais**[...]. Muzambinho, 2023.

SOUZA, R. S.; et al. Produtividade e qualidade do milho doce em diferentes populações de plantas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 995-1010, 2013.
<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n3p995-1010>

SYNGENTA. **Cultura da Soja**. 2021. Disponível em: <https://portalsyngenta.com.br/cultura/soja>. Acesso em: 05 jun. 2021.

THORNTHWAITE, C. W. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, v. 38, p. 55-94, 1948. <https://doi.org/10.2307/210739>