



RESPOSTA FOTOSSINTÉTICA DE PLANTAS DE MILHO SAFRINHA EM DIFERENTES ESTÁDIOS E HORÁRIOS DE AVALIAÇÃO

Gessi Cecon⁽¹⁾, Anna Luiza Farias dos Santos⁽²⁾, Ivan Arcanjo Mechi⁽²⁾, Luan Marlon Ribeiro⁽²⁾, Priscila Akemi Makino⁽²⁾, Ricardo Fachinelli⁽³⁾

Introdução

As espécies vegetais têm suas características intrínsecas de capacidade fotossintética e durante o seu desenvolvimento as trocas gasosas variam por influência de vários fatores, como luz, temperatura, idade das plantas e abertura estomática (LARCHER, 2000).

O milho, uma planta C₄, possui alta taxa fotossintética, baixo ponto de compensação de CO₂ e baixo consumo de água para a produção de massa fresca, além de tolerar elevadas temperaturas (AZEVEDO NETO; TABOSA, 2000).

As taxas respiratórias e fotossintéticas podem ser obtidas de maneira que não sejam destrutivas para as plantas (NARESSI NETO et al., 2012), por meio da utilização do aparelho analisador de gases no infra-vermelho (IRGA).

Objetivou-se avaliar a resposta fotossintética de plantas de milho safrinha em diferentes estádios e horários de avaliação, em Dourados, MS.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste em Dourados, MS, situado em latitude 22°13' S e longitude 54°48' W, em solo do tipo Latossolo Vermelho distroférrico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006). O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Am (FIETZ et al., 2013).

⁽¹⁾Engenheiro Agrônomo, Dr. em Agricultura, Analista, Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, Dourados, MS, CEP 79.804-970, e-mail: gessi.cecon@embrapa.br

⁽²⁾Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, Caixa postal 533, Dourados, MS, CEP 79.805-095, luanmarlon@hotmail.com; annaluiza_di@hotmail.com; ivarmec@hotmail.com

⁽³⁾Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, UFGD, Dourados-MS, priscila_akemi17@hotmail.com

⁽⁴⁾Graduando em Agronomia, UFGD, Dourados-MS, rfachinelli@hotmail.com



Foram avaliadas plantas de milho safrinha em quatro estádios fenológicos (V7, V11, R1, R3) e quatro horários do dia (08:30, 10:30, 13:30, 15:30). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 4x4 com três repetições.

O intervalo de semeadura entre as épocas foi de 15 dias, tendo a primeira época semeada no dia 01 de fevereiro de 2015 e a quarta época no dia 15 de março de 2015.

As avaliações foram realizadas no dia 29 de abril de 2015 com um aparelho analisador de gases no infra-vermelho (IRGA) em cada época de semeadura durante os quatro horários, sempre na primeira folha oposta abaixo da espiga, mas não necessariamente nas mesmas plantas.

As variáveis analisadas foram temperatura foliar (tl), transpiração (E), concentração interna de CO₂ (ci), taxa fotossintética (A), condutância estomática (gs) e consumo de CO₂ (ΔC). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussões

A análise de variância indicou efeito isolado de estágio fenológico e horário de avaliação para concentração interna de CO₂ e condutância estomática. Houve efeito da interação entre estágio fenológico e horário de avaliação para consumo de CO₂, temperatura foliar, transpiração e taxa fotossintética.

As maiores concentrações internas de carbono foram observadas em plantas de estádios V11, R1 e R3, com 185,4, 200,3, e 201,9 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ e no horário das 8:30 com 227,4 $\mu\text{mol mol}^{-1}$. Em relação a condutância estomática, não houve diferença significativa entre as médias para os estádios fenológicos da cultura. Para horários de avaliação, a maior condutância estomática foi observada às 8:30 com 0,37 $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Tabela 1).



Tabela 1. Concentração interna de CO₂ (ci) e condutância estomática (gs) de plantas de milho safrinha em função dos estádios fenológicos da cultura e horários de avaliação. Dourados-MS, 2015.

| Estádio | Concentração interna de CO ₂ ($\mu\text{mol mol}^{-1}$) | Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) |
|----------------|---|---|
| V7 | 123,6 b | 0,26 a |
| V11 | 185,4 a | 0,17 a |
| R1 | 200,3 a | 0,25 a |
| R3 | 201,9 a | 0,23 a |
| Horário | | |
| 08:30 | 227,4 a | 0,37 a |
| 10:30 | 160,7 b | 0,21 b |
| 13:30 | 155,6 b | 0,20 b |
| 15:30 | 167,5 b | 0,14 b |
| CV% | 17,01 | 55,99 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O maior consumo de CO₂ foi observado em plantas de estágio fenológico V7 às 10:30 (103,3 $\mu\text{mol mol}^{-1}$). A maior temperatura foliar ocorreu em plantas de estágio fenológico R1 às 13:30 com temperatura de 37,7 °C (Tabela 2).

Tabela 2. Consumo de CO₂ (ΔC) e temperatura foliar (tl) em função dos estágios fenológicos da cultura e horários de avaliação. Dourados-MS, 2015.

| Estádio/hora | Consumo de CO ₂ ($\mu\text{mol mol}^{-1}$) | | | | Temperatura foliar (°C) | | | |
|--------------|---|---------|----------|---------|-------------------------|----------|----------|----------|
| | 08:30 | 10:30 | 13:30 | 15:30 | 08:30 | 10:30 | 13:30 | 15:30 |
| V7 | 86,0 aAB | 103,3aA | 64,3 aBC | 50,3 aC | 32,4 aB | 36,5 aA | 37,0 aA | 32,6 abB |
| V11 | 51,7 bA | 35,3 bA | 42,0 aA | 34,3 aA | 30,1bcB | 34,8 bA | 36,2 abA | 31,5 bB |
| R1 | 45,7 bA | 50,0 bA | 67,7 aA | 37,3 aA | 30,8 bB | 36,7 aA | 37,7 aA | 32,0 bB |
| R3 | 53,0 abA | 31,0 bA | 42,7 aA | 40,7 aA | 28,7 cC | 36,3 abA | 35,0 bAB | 33,6 aB |
| CV% | 29,20 | | | | 2,08 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os maiores valores para transpiração ocorreram no estágio V7 às 10:30 e no estágio R1 às 13:30 (6,0 $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). A maior taxa fotossintética foi observada em plantas no estágio V7 às 10:30 com 33,4 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Tabela 3).



As plantas em estágio V7 apresentaram maior taxa fotossintética, conseqüentemente maior consumo de CO₂ e baixa concentração interna de CO₂ (Tabelas 1, 2, 3). Atribui-se ao fato de plantas de milho nesse estágio de desenvolvimento estarem em pleno crescimento, alongando caule e sistema radicular, necessitando de grande quantidade de fotoassimilados. Outro fator contribuinte para a elevada taxa fotossintética é o menor porte das plantas nesse estágio fenológico, diminuindo o sombreamento.

Ao se aproximar dos estádios reprodutivos (V11, R1 e R3) as plantas diminuem a taxa fotossintética e iniciam a transformação dos açúcares presentes nas folhas e colmo em amido (DURÃES et al., 2006).

As taxas fotossintéticas foram maiores em horários com alta incidência de raios solares e temperatura favorável aos processos fotossintéticos, chamado de resposta à temperatura ótima, ponto em que as capacidades de diferentes etapas da fotossíntese estão otimamente equilibradas. Quando a temperatura diminui ou aumenta, algumas dessas etapas se tornam limitantes, decrescendo a fotossíntese (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Tabela 3. Transpiração (E) e taxa fotossintética (A) em função dos estágios fenológicos da cultura e horários de avaliação. Dourados-MS, 2015.

| Estádio/hora | Transpiração (mol m ⁻² s ⁻¹) | | | | Taxa fotossintética (µmol m ⁻² s ⁻¹) | | | |
|--------------|---|---------|----------|--------|---|---------|----------|---------|
| | 08:30 | 10:30 | 13:30 | 15:30 | 08:30 | 10:30 | 13:30 | 15:30 |
| V7 | 4,4 aAB | 6,0 aA | 4,4 abAB | 2,8 aB | 27,7 aAB | 33,4 aA | 20,8 aBC | 16,4 aB |
| V11 | 3,0 aA | 3,2 bA | 3,6 bA | 2,1 aA | 16,7 bA | 11,5 bA | 13,7 aA | 11,2 aA |
| R1 | 3,7 aBC | 5,0 aAB | 6,0 aA | 2,6 aC | 14,8 bA | 16,1 bA | 21,9 aA | 12,2 aA |
| R3 | 2,9 aA | 2,5 bA | 3,5 bA | 3,0 aA | 17,1 abA | 10,0 bA | 13,9 aA | 13,2 aA |
| C.V. (%) | 22,42 | | | | 28,97 | | | |

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Conclusão

Nas condições deste trabalho, plantas jovens de milho safrinha apresentam maior taxa fotossintética que plantas em estágio mais avançado e a taxa é maior ainda na primeira avaliação do dia.

Plantas de milho safrinha em estágio reprodutivo são menos eficientes quanto à taxa fotossintética e pouco sensíveis em relação aos horários de avaliação.

Referências

AZEVEDO NETO, A. D.; TABOSA, J. N. Estresse salino em plântulas de milho: Parte I análise do crescimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, p.159-164, 2000.

DURÃES, F. O. M.; MAGALHÃES, P. C. **Fisiologia da Produção de Milho**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), p. 3-8. Sete Lagoas, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FIETZ, R. C.; COMUNELLO, E.; FLUMIGNAN D. L.; Deficiência hídrica na região de Dourados, MS. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 42., 2013, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: CONBEA, 2013. 1 CD-ROM; CONBEA 2013.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Editora Rima, p.531. São Carlos, 2000.

NARESSI NETO, H.; MEGGUER, C. A.; ROSA, M.; COSTA, A. C.; MARTINS, D. A.; CARVALHO, Y. G. S. Metodologia para a determinação da taxa respiratória em frutos. In: I congresso de pesquisa e pós-graduação do if goiano, v.2, 2012, Assis. **Resumos...** p. 1-3. Rio Verde: Instituto Federal, Campus Rio Verde, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, e.3. Artmed. Porto Alegre, 2004.