



COMPARAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE FOLHAS DE SOL E DE SOMBRA DE MANGA ‘UBÁ’

Gabriela Pessotti Zamperlini¹; Mariela Mattos da Silva²; Aureliano N. da Costa³; Adelaide de Fátima Santana da Costa³; Luíz Carlos Santos Caetano³; Diolina Moura Silva⁴.

¹Mestranda, Bolsista CNPq, Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal (PPGBV), Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, gabipz@yahoo.com.br; ²Mestranda, bolsista CAPES, PPGBV – UFES; ³Engenheiro(a) Agrônomo(a) Pesquisador(a), doutor(a) – Incaper; ⁴Professor Associado, DSc., PPGBV – UFES.

INTRODUÇÃO

Para atendimento ao mercado de frutas frescas, para consumo ‘in natura’, as variedades americanas de manga, como a ‘Haden’, ‘Tommy Atkins’ e ‘Keitt’, são as de maior interesse. Entretanto, como no Estado do Espírito Santo a produção de manga tem como objetivo o atendimento das demandas das agroindústrias, a utilização de variedades de origem Indiana é a mais recomendada não sendo indicado o plantio de variedades consideradas ‘de mesa’, que é o caso das variedades Americanas. Deve-se, portanto, dar preferência ao plantio de variedades Indianas que atendem as exigências das agroindústrias, como a variedade Ubá que apresenta um rendimento médio de polpa de frutos em torno de 50% (COSTA et al., 2008). O aumento da produtividade das plantas passa a ser um grande desafio, sendo a eficiência fotossintética um dos fatores que interferem nessa produtividade.

A baixa disponibilidade de água no solo e os altos níveis de radiação solar são fatores limitantes para a produtividade das plantas (DIAS; MARENCO, 2007). O excesso de radiação pode diminuir drasticamente a capacidade fotossintética das plantas, contribuindo para a ocorrência de fotoinibição (KITAO et al., 2000). Os danos fotoinibitórios estão, sobretudo, relacionados com mudanças nas propriedades físico-químicas das membranas dos tilacóides e desvios na cadeia de transporte de elétrons. Estes fatores provocam redução do rendimento quântico do fotossistema II (FSII), aumento da dissipação da energia não-fotoquímica e diminuição da eficiência de carboxilação, que está mais relacionada com a formação de espécies reativas de oxigênio (GILMORE; GOVINDJEE, 1999).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento do aparato fotossintético de folhas expostas ao sol e folhas sombreadas de mangueira ‘Ubá’.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas plantas de manga (*Mangifera indica* L.), da cultivar 'Ubá', cultivadas na Fazenda Experimental do INCAPER em Pacotuba, Estado do Espírito Santo, Brasil.

A emissão da fluorescência da clorofila *a* foi medida em folhas expostas ao sol e em folhas sombreadas pela própria copa da mangueira, utilizando-se um fluorômetro portátil (HandyPEA, Hanstech, King's Lynn, Norfolk, UK). As medidas foram realizadas no período da manhã, em folhas previamente adaptada ao escuro.

Nas mesmas folhas determinou-se os teores de clorofila, utilizando-se um medidor portátil de clorofila SPAD-502 (Minolta Camera Co. Ltd.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis básicas derivadas da curva de emissão da fluorescência (F_0 , F_M e F_V/F_M), os teores de clorofila total (Clor Tot) e as variáveis biofísicas que quantificam o fluxo de energia através do fotossistema II (FSII) (ABS/RC, TR_0/RC , ET_0/RC , DI_0/RC , ET_0/TR_0 , RC/CS₀, F_V/F_0 e P.I.), avaliadas nas folhas de sol e de sombra da mangueira 'Ubá', estão apresentadas na figura 1.

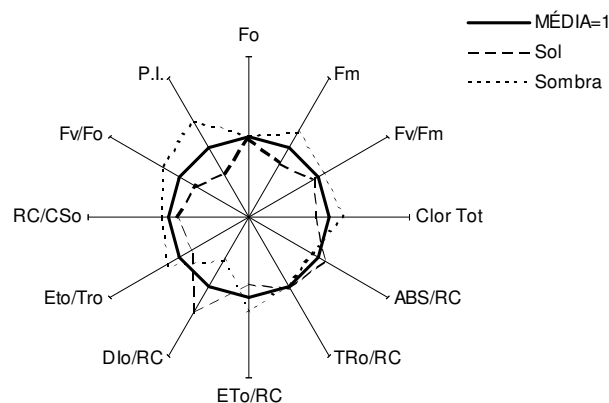


FIGURA 1 - Variáveis básicas derivadas da curva de emissão da fluorescência (F_0 , F_M e F_V/F_M), teores de clorofila total (Clor Tot) e variáveis biofísicas que quantificam o fluxo de energia através do fotossistema II (ABS/RC, TR_0/RC , ET_0/RC , DI_0/RC , ET_0/TR_0 , RC/CS₀, F_V/F_0 e P.I.), avaliadas nas folhas de sol e de sombra da mangueira 'Ubá'. (Média=média dos dados tomados como referência a unidade).

Verifica-se que a fluorescência inicial (F_0) foi semelhante para as duas condições, enquanto que a fluorescência máxima (F_M) foi menor nas folhas expostas ao sol. Conseqüentemente, o rendimento quântico máximo do FSII (F_V/F_M) foi menor nessas folhas. Da mesma forma, observa-se que as folhas expostas ao sol possuem teor de clorofila total menor do que as folhas sombreadas.

As clorofilas são constantemente sintetizadas e destruídas na presença de luz. Mas sob alta intensidade luminosa, a taxa de decomposição é maior, fazendo com que o teor de clorofila seja estabelecido em uma menor concentração (MORAIS et al., 2007). A partir disso, as folhas sombreadas possuem maior concentração de clorofila em relação às folhas expostas ao sol, como mostra o presente estudo.

Muitos autores afirmam que a fotoinibição pode ser detectada pela redução da eficiência quântica do FSII (relação F_V/F_M), o que caracterizaria esse tipo de estresse nas folhas de mangueira 'Ubá' expostas ao sol. Porém, evidências atuais indicam que a relação F_V/F_M freqüentemente é insensível a diferentes estresses e nem sempre é um parâmetro satisfatório para avaliar tolerância a condições adversas. Force, Critchley e Van Rensen (2003) mostraram que certos parâmetros derivados do teste OJIP, relacionados ao fluxo de energia no FSII, são mais eficientes para avaliar a fotoinibição do que a relação F_V/F_M . Por esta razão, as variáveis biofísicas que quantificam o fluxo de energia através do FSII também foram avaliadas.

Observa-se que, nas folhas expostas ao sol, o fluxo específico de absorção de energia luminosa (ABS/RC) foi maior, a taxa de captura máxima do FSII (TR_0/RC) manteve-se na média, o transporte de elétrons excitados (ET_0/RC) foi menor e o fluxo específico de dissipação da energia ao nível das clorofilas da antena (DI_0/RC) foi maior que o das folhas de sombra. Estes resultados mostram que, mesmo com uma maior absorção de energia pelo FSII, o transporte de elétrons nessas folhas é baixo e a dissipação da energia capturada é muito alta, indicando um baixo aproveitamento da energia pelo FSII. Além disso, a probabilidade de transporte de elétrons (ET_0/TR_0) e o índice de centros de reação ativos por sessão transversal excitada (RC/CS) também foram menores. Este comportamento resultou em um baixo rendimento quântico efetivo de conversão da energia fotoquímica (F_V/F_0) e, conseqüentemente, um menor índice de vitalidade (P.I.) nas folhas de mangueira 'Ubá' expostas ao sol.



CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que as folhas de mangueira 'Ubá' expostas ao sol encontravam-se sob estresse fotoinibitório, uma vez que apresentaram menor eficiência quântica máxima do FSII, menor teor de clorofila total, menor aproveitamento da energia luminosa e, conseqüentemente, menor índice de vitalidade em relação às folhas sombreadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, ao PPGBV – UFES, ao INCAPER, à Prof^a Dr^a Diolina Moura Silva, à Prof^a Dr^a Adelaide de F. S. da Costa, ao Luíz Carlos Santos Caetano (INCAPER) e às colegas Mariela Mattos, Liana Mengarda e Tarsila Gomes.

REFERÊNCIAS

COSTA, A. N. da et al. **Recomendações técnicas para a produção de manga**. Vitória: Incaper, 2008. 56 p. (Documentos, 155).

DIAS, D. P.; MARENCO, R. A. Fotossíntese e fotoinibição em mogno e acariquara em função da luminosidade e temperatura foliar. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 305 - 311, 2007.

FORCE, L.; CRITCHLEY, C., VAN RENSEN, J. J. S. New fluorescence parameters for monitoring photosynthesis in plants. **Photosynthesis Research**, v. 78, p. 17 – 33, 2003.

GILMORE, A. M.; GOVINDJEE, G. How plants respond to excess light: energy dissipation in photosystem II. In: SINGHAL, G. et al. (Eds) **Concepts in photobiology: photosynthesis and photomorphogenesis**, Índia: Narosa Pub, 1999.



XX Congresso Brasileiro de Fruticultura
54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture
12 a 17 de Outubro de 2008 - Centro de Convenções – Vitória/ES

KITAO, M.; LEI, T. T.; KOIKE, T.; TOBITA, H.; MARUYAMA, Y.; MATSUMOTO, Y.; ANG, L. H. Temperature response and photoinhibition investigated by chlorophyll fluorescence measurements for four distinct species of dipterocarp trees. **Physiologia Plantarum**, n. 109, p. 284 - 290, 2000.

MORAIS, R. R.; GONÇALVES, J. F. C.; SANTOS Jr., U. M.; DÜNISCH, O.; SANTOS, A. L. W. Chloroplastid pigment contents and chlorophyll *a* fluorescence in amazonian tropical three species. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v. 31, n. 5, p. 959 - 966, 2007.

20080925_000013