



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

ESTUDO DA FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA *a* EM FOLHAS DE SOL E FOLHAS DE SOMBRA DE GOIABEIRA (*Psidium guajava*), CULTIVAR PALUMA

Liana Hilda Golin Mengarda¹; Tarsila Daysy U. H. Gomes¹; Schirley Aparecida Costalonga¹;
Adelaide de Fátima Santana da Costa²; Aureliano N. da Costa², Luíz Carlos Santos Caetano²;
Diolina Moura Silva³

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV), UFES.

liana_ya@yahoo.com.br; ²Engenheiro(a) Agrônomo(a) Pesquisador(a), doutor(a) – Incaper; ³Prof. Associado, DSc. em Fisiologia Vegetal, PPGBV, UFES.

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma fruteira tropical que tem apresentado grande incremento das áreas de plantio no Brasil, principalmente nas regiões Sudeste e Nordeste. A maior parcela dos frutos produzidos são destinados à industrialização, no entanto, tem havido um incremento significativo no mercado de frutas *in natura* (COSTA; PACOVA, 2003).

No estado do Espírito Santo, a cultura da goiabeira com fins comerciais teve seu início na década de 90, como alternativa de diversificação das propriedades rurais de base familiar. A expansão da área cultivada tem ocorrido, a partir de 2003, em função do aumento da demanda por parte das indústrias de processamento de polpa e envasamento de suco instaladas no Estado (SILVA, 2003).

O manejo das culturas como o espaçamento e a poda, pode afetar expressivamente os padrões fenológicos das fruteiras tropicais, e visa à maximização da produção (ALMEIDA, 1999). De acordo com Costa e Costa (2003) e Hojo (2005), a goiabeira é uma fruteira que apresenta uma resposta imediata à prática da poda. Em termos ecofisiológicos, a poda permite obter uma distribuição uniforme da área foliar exposta à incidência de luz que, por sua vez, pode maximizar as taxas fotossintéticas, bem como direcionar a alocação dos fotossimilados em função da produção de frutos de melhor qualidade e maior valor de mercado.

A fotossíntese ocupa uma posição central no metabolismo vegetal, fornecendo uma ligação entre os processos internos do vegetal e o ambiente externo. A técnica da fluorescência da clorofila *a* é amplamente usada no estudo da capacidade fotossintética das plantas, permitindo



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

a análise qualitativa e quantitativa da absorção e aproveitamento da energia luminosa pelo aparato fotossintético (KRAUSE; WEIA, 1991).

Sendo assim, através das análises da fluorescência em folhas de sol e em folhas de sombra da goiabeira, objetiva-se caracterizar a capacidade fotossintética da cultivar Paluma, visando fornecer informações para técnicas de manejo e poda desta fruteira.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas em pomares de goiabeira da variedade Paluma, no Centro de Treinamento e Formação Profissional em Fruticultura do INCAPER, Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim – ES. Foram realizadas análises de clorofila total utilizando-se o medidor portátil de pigmentos (SPAD-502, Minolta), Foram tomadas 10 medidas por planta, em 12 plantas, utilizando o segundo e terceiro par de folhas saudáveis da parte interna (folhas de sombra), e externa (folhas de sol) da copa.

Os transientes de fluorescência foram obtidos utilizando-se um fluorômetro portátil (Handy PEA, Hanstech, King's Lynn, UK). As medidas foram realizadas no horário entre 12 e 13h, em folhas adaptadas ao escuro por 30 mim. A partir do teste OJIP, foram calculados a eficiência fotoquímica máxima da FSII ($F_v/F_m > 0,750$), o índice de performace (P.I.) e os parâmetros de fluxo de energia específico através do fotossistema II (FSII) por centro de reação: captura (TR_0/RC), transporte de elétron (ET_0/RC), dissipação (DI_0/RC), absorção (ABS/RC), e probabilidade do elétron ser transportado através da cadeia (Eto/Tro).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, as folhas de sombra apresentaram maior valor de F_v/F_m (0,859), enquanto as de sol apresentaram $F_v/F_m = 0,795$ (FIGURA 1). Quando a planta está com o aparelho fotossintético intacto, a razão F_v/F_m deve variar entre 0,75 e 0,85. Sendo assim, mesmo para as folhas de sol, os resultados indicam o uso eficiente da energia luminosa pelo aparato fotossintético.

O índice de desempenho observado em folhas de sombra (P.I.=4,31) foi maior que nas folhas de sol (P.I.=2,38), como pode ser observado na Figura 1. Embora a absorção (ABS/RC) e a

captura de energia (TRo/RC) por centro de reação tenha sido equivalente entre as folhas de sol e sombra, as folhas de sol apresentaram maior dissipação (Dlo/RC) e menores valores referentes à capacidade de transporte dos elétrons (ETo/RC e ETo/Tro).

De acordo com as medidas do SPAD, não houve variação significativa no conteúdo de clorofila entre as folhas de sol e folhas de sombra de goiabeira (FIGURA 1).

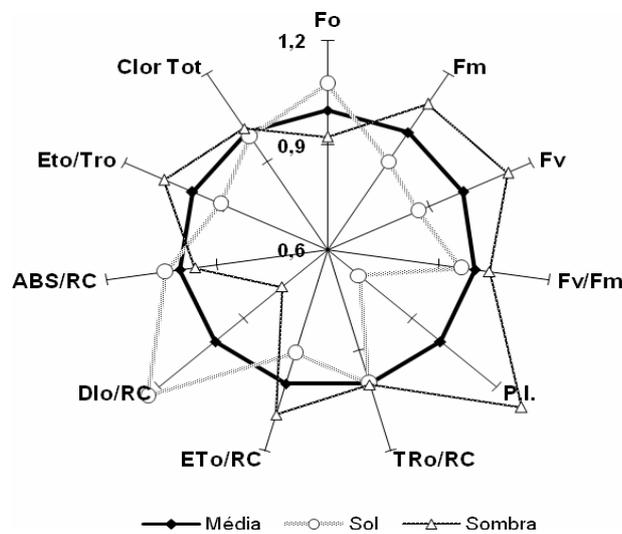


FIGURA 1 - Parâmetros da emissão de fluorescência: fluorescência inicial (F_0), fluorescência máxima (F_M) e fluorescência variável (F_V); índice de performace (P.I.); e parâmetros de fluxo de energia específico através do FSII por centro de reação: captura (TR_0/RC), transporte de elétron (ET_0/RC), dissipação (DI_0/RC), absorção (ABS/RC), e probabilidade do elétron ser transportado através da cadeia (Eto/Tro); e conteúdo de clorofila total (Clor Tot), medidos em folhas de sol e folhas de sombra de goiabeira. Os parâmetros foram apresentados na forma de desvio em relação a media ($Md=1$).

Do total de fluxo de fótons absorvido pelos pigmentos do complexo antena (ABS), parte da energia de excitação dissipada na forma de calor e na emissão de fluorescência. Outra parte é canalizada como fluxo de captura (TRo) para o centro de reação (RC) e é, então, convertida em energia redox, mediando o transporte de elétrons (ETo) que leva finalmente a fixação de CO_2 . Nos resultados apresentados, não havendo variação expressiva para os parâmetros de



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

absorção e de captura, o fator determinante para a redução de P.I. em folhas de sol deve basear-se na deficiência do fluxo de energia através da cadeia transportadora de elétrons. Gonçalves et al. (2007) também observaram maior valor de P.I. em folhas de sombra. Sob condições de alta irradiância, proteínas do FSII podem sofrer danos, interferindo negativamente no processo de transporte de elétrons que, por sua vez, pode reduzir a efetividade da fase fotoquímica da fotossíntese (GONÇALVES; SANTOS JÚNIOR, 2005). No entanto, os danos causados ao FSII podem ser reversíveis, caracterizando uma fotoinibição dinâmica. De acordo com Marengo et. al. (2007), o aumento nos valores de F0 observado em folhas de sol, podem ser associados a danos rapidamente reversíveis à proteína D₁ do FSII. Neste caso, ocorre o restabelecimento da atividade do FSII ao longo do dia com a redução da radiação incidente sobre a folha.

CONCLUSÕES

A partir da análise qualitativa e quantitativa da absorção e aproveitamento da energia luminosa pelo FSII em folhas de sol e sombra de *P. guajava* var. Paluma, conclui-se que as folhas de sombra apresentaram maior eficiência quântica e maior índice de desempenho que as folhas de sol. Embora ambas sejam capazes de absorver e capturar mesma quantidade de energia, e apresentarem altos valores de Fv/FM, o transporte de elétrons pode ter sido dificultado nas folhas de sol, nas quais houve também uma maior dissipação do fluxo de energia pelo centros de reação. Possivelmente em virtude destas variáveis, houve uma redução no índice de desempenho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. L. L. **Efeito da adubação nitrogenada antes da poda de frutificação sobre indicadores fenológicos e de produção de goiabeira.** 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.
- COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da. Plantio, formação e manejo da cultura. In: **Tecnologias para a produção de goiaba.** Vitória: Incaper, 2003. p. 89 - 119.



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

COSTA, A. de F. S. da; PACOVA, B. E. V. **Botânica e Variedades**. In: **Tecnologias para a produção de goiaba**. Vitória: Incaper, 2003. p. 26 - 56.

GONÇALVES, J. F. C.; SANTOS JR, U. M.; NINA JR, A. R.; CHEVREUIL, L. R. Energetic flux and performace index in copaiba (*Copaifera multifuga* Hayne) and mahogany (*Swietenia macrophylla* King) seedlings growth under two irradiance environments. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 19, n. 3, p. 171 - 184, 2007.

GONÇALVES, J. F. C.; SANTOS JR, U. M. Utilization of the chlorophyll a fluorescence technique as a tool for seleting tolerant species to environments of high irradiance. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 17, n. 3, p. 307 - 313, 2005.

HOJO, R. H. **Caracterização fenológica, físico-química e uso da geoestatística em goiabeira (*Psidium guajava*, L.)** Pedro Sato, sob diferentes épocas de poda. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2005.

KRAUSE, G. H.; WEIA, E. Chlorophyll fluorescence and photosynthesis: The basics. **Annual Review of Pant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 42, p. 313 - 349, 1991.

MARENCO, R. A; NEVES, T. S.; CAMARGO, M. A. B.; DIAS, D. P.; COSTA, G. F.; RODRIGUES, J. C. Fotoinibição dinâmica da fotossíntese em árvores de dossel da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 150 - 152, 2007.

SILVA, D. N. da. Visão prospectiva da cultura da goiabeira no Espírito Santo. In: **Tecnologias para a produção de goiaba**. Vitória: Incaper, 2003. p. 313 - 322.

ZAMBÃO, J. C.; BELLINTANI NETO, A. M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1998. 236 p. (Boletim Técnico).

20080925_000006