



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

COMPORTAMENTO FOTOSSINTÉTICO DE CULTIVARES DE MANGUEIRA, A PLENO SOL, NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Mariela Mattos da Silva¹; Gabriela Pessotti Zamperlini²; Aureliano N. da Costa³; Adelaide Fátima Costa³; Luiz Carlos Santos Caetano³; Diolina Moura Silva⁴.

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

INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.) uma das mais populares frutas tropicais, adaptada a diferentes regiões produtoras do Brasil, é originária de florestas tropicais chuvosas (KAUR et al., 1980), porém evoluiu como planta de pleno sol. O Estado do Espírito Santo possui regiões com condições edafoclimáticas favoráveis para o desenvolvimento da mangueira. A escolha da variedade de manga a ser plantada deve estar relacionada com a preferência do mercado consumidor, do potencial produtivo da variedade, as limitações fitossanitárias e de pós-colheita, e principalmente a tendência, em médio e longo prazo, do tipo de fruto a ser comercializado (COSTA et al., 2008). A escolha de uma variedade inadequada pode significar enormes prejuízos em curto prazo, sendo esse um dos fatores econômicos mais importantes para o estabelecimento da mangicultura de maneira competitiva. As variedades mais indicadas são as que apresentam altas produtividades, coloração atraente do fruto, boa palatabilidade e pouca ou nenhuma fibra, além de boa resistência ao manuseio e ao transporte. O aumento da produtividade das plantas é um grande desafio, sendo a eficiência fotossintética um dos fatores que interferem nessa produtividade.

Em condições de pleno sol, a fotossíntese é saturada por luz, sendo que os fótons adicionais não utilizados na assimilação de carbono podem levar a fotoinibição da fotossíntese (DIAS; MARRENCO, 2007). A fotoinibição da fotossíntese é uma condição de estresse fisiológico resultado da redução lenta e reversível da fotossíntese quando plantas são expostas à irradiância excessiva (LONG; HUMPHRIES; FALKOWSKI, 1994). Uma vez que a fotossíntese é



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 base do rendimento das culturas, a fotoinibição tem um efeito tanto na fotossíntese quanto na acumulação de massa seca, a qual pode levar a reduções na assimilação de carbono de aproximadamente 10% (LONG; HUMPHRIES; FALKOWSKI, 1994). Maior habilidade em dispersar o excesso de energia, como a resistência a fotoinibição em lavouras, poderia propiciar aumento em seu rendimento. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar os parâmetros fotossintéticos ao meio dia em duas cultivares de *Mangifera indica* L. sob condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Bananal do Norte/ Incaper – Pacotuba - Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo. A cinética de emissão da clorofila *a* foi avaliada em plantas de mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Palmer e Ubá, com um fluorômetro portátil (HandyPEA, Hanstech, UK) em folhas recém maduras adaptadas ao escuro. Foram analisadas as variáveis derivadas da curva de emissão de fluorescência e os parâmetros do teste JIP em nível de centro de reação do fotossistema II (FSII). As avaliações de fotoinibição foram realizadas em folhas expostas ao sol ao meio dia (temperaturas foliares de $34,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$) e comparadas com medidas de folhas sob sombreamento (controle – temperaturas foliares de $27 \pm 0,5^\circ\text{C}$). Nas mesmas folhas foram determinados os teores de clorofila total utilizando um clorofilômetro (SPAD-502, Minolta, Japão). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro unidades experimentais, e 12 repetições para cada cultivar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cinética de emissão da fluorescência é apresentada na figura 1. Ao meio dia, houve uma redução de 24 e 20% da fluorescência máxima (F_M) nas cultivares Palmer e Ubá, respectivamente (Figura 1A). O rendimento quântico máximo do FSII (F_v/F_M) apresentou redução de 9% em Palmer e 7% em Ubá em relação ao controle.

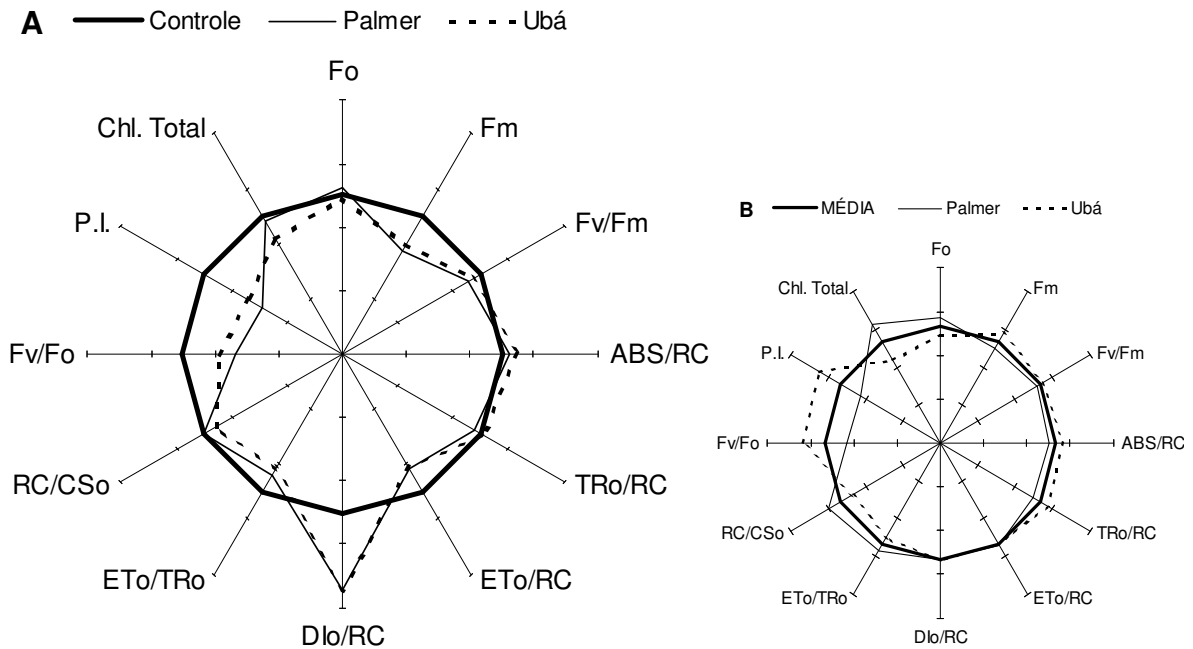


FIGURA 1 – Cinética de emissão da fluorescência da clorofila *a* e clorofila total em folhas de mangaueira. Comparação entre folhas expostas ao sol e sob sombreamento (controle) nas cultivares Palmer e Ubá (A). Descrição detalhada entre as cultivares Palmer e Ubá em relação à média de folhas ao sol (B). Para efeito de comparação o controle (A) e a média (B) foram considerados igual a 1.

Essas reduções parecem ter sido propiciadas pelas diminuições em F_M , uma vez que a fluorescência mínima (F_0) mostrou pequenas variações em comparação ao controle, com elevação de 4% em Palmer e redução de 2% em Ubá. O menor F_M provavelmente seria o resultado de um aumento da dissipação não-fotoquímica na forma de calor, associada ao ciclo da xantofila, que ocorre no complexo coletor de luz, ou devido a danos na proteína D_1 (DEMMIG-ADAMS; ADAMS, 1992). Nosso experimento comprova esta afirmativa uma vez que houve aumento marcante na dissipação de energia de excitação (DI_0/RC), fortalecendo a hipótese da dissipação não-fotoquímica sob a forma de calor. Essa idéia é também apoiada por Wang, Lu e Zhang (2005) que analisando os efeitos da fotoinibição ao meio dia em híbridos de arroz, observaram reduções na razão F_V/F_M e aumento de mecanismos de proteção a forte irradiação e altas temperaturas ambientais que favoreceriam a dissipação do excesso de energia absorvida pelas folhas. No presente trabalho, o aumento de DI_0/RC pode ter propiciado



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 redução da eficiência do transporte de elétrons (ET_0/RC) e da probabilidade do transporte da energia de excitação pela cadeia transportadora de elétrons (ET_0/TR_0) observadas. Esses dois parâmetros podem indicar a eficiência do acoplamento entre as unidades do aparelho fotossintético.

O rendimento quântico efetivo do FSII (F_V/F_0) apresentou redução de 34% em Palmer e 23% em Ubá quando comparadas ao controle. Os menores valores indicam que sob fotoinibição houve redução da eficiência do processo fotossintético, como também pode ser confirmado pelas reduções do Índice de desempenho (PI) das duas cultivares em relação ao controle.

Uma análise detalhada entre as cultivares mostra que Ubá apresentou melhor resposta a provável fotoinibição (Figura 1B). Reduções nas razões de rendimento fotoquímico podem oferecer uma estimativa da extensão da fotoinibição e de outros estresses. A reversão ao meio dia nestas razões podem ser resultados de uma fotoinibição dinâmica (DODD et al. 1998). Palmer parece ter sido mais afetada pela fotoinibição dinâmica que Ubá, como também pode ser observado pelos menores índices de desempenho (PI). O melhor PI, vai depender da intensidade da absorção luminosa, da probabilidade do transporte da energia de excitação seguir na cadeia transportadora de elétrons, e de seu máximo de rendimento quântico (CHRISTEN et al, 2007). Assim os menores F_V/F_0 e PI indicam que a cultivar Palmer pode ser mais suscetível a fotoinibição que a cultivar Ubá, podendo reduzir sua produtividade.

Vale ressaltar, entretanto, que Palmer apresentou maior número de centros de reação ativos do FSII (RC/CS_0). Este fato poderia estar diretamente relacionado aos maiores teores de clorofila (Chl. total) observados nesta cultivar, bem semelhantes ao observado no controle. Entretanto este aumento não parece ter refletido em um aumento significativo na absorção de energia, e indicaria uma baixa capacidade de transferência de energia a partir das antenas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a exposição das plantas à radiação solar reduz a fluorescência máxima (F_M) e a relação F_V/F_0 , assim como aumenta a dissipação de energia (DI_0/RC) e reduz o índice de desempenho (PI) em plantas de mangueira. A cultivar Ubá apresentou maior F_V/F_0 e maior PI, indicando maior efetividade sob condições de fotoinibição. Por outro lado, a cultivar Palmer mostrou maior número de centros de reação ativos (RC/CS_0), provavelmente relacionados aos maiores teores de clorofila observados.



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

AGRADECIMENTOS

CAPES, a Fazenda Experimental de Pacotuba – Cachoeiro de Itapemirim/ INCAPER.

REFERÊNCIAS

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

CHRISTEN, D.; SCHÖNMANN, S.; JERMINI, M.; STRASSER, R. J.; D'EFAGO, G. Characterization and early detection of grapevine (*Vitis vinifera*) stress responses to esca disease by in situ chlorophyll fluorescence and comparison with drought stress. **Environmental and Experimental Botany**, v. 60, p. 504 – 514, 2007.

DEMMIG-ADAMS, B.; ADAMS III, W.W. Photoprotection and other response of plants to high light stress. **Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 43, p. 599 - 626, 1992.

DIAS, D. P.; MARENCO, R. A. Efeito da Nebulosidade nos Parâmetros da Fluorescência em *Minquartia guianensis* Aubl. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 54 - 56, 2007.

DODD, I. C.; CRITCHLEY, C.; WOODALL, G. S.; STEWART, G. R. Photoinhibition in differently coloured juvenile leaves of *Syzygium* species. **Journal of Experimental Botanic**, v. 49, p. 1437 - 1445, 1998.

KAUR, A.; HA, C. O.; JONG, K.; SANDS, V. E.; CHAN, H. T.; SOEPADMO, E.; ASHTON, P. S. Apomixis may be widespread among trees on the climax rain forest. **Nature**, v. 271, p. 440 - 442, 1980.



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

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

LONG, S. P.; HUMPHRIES, S.; FALKOWSKI, P. G. Photoinhibition of photosynthesis in nature. **Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 45, p. 633 – 662, 1994.

WANG, Q. A.; LU, C. M.; ZHANG, Q. D. Midday photoinhibition of two newly developed super-rice hybrids. **Photosynthetica**, v. 43, n. 2, p. 277 - 281, 2005.

20080925_000008