



EFICIÊNCIA FOTOQUÍMICA DE TRÊS CULTIVARES DE MARACUJÁ SUBMETIDAS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE MANEJO DO SOLO

Sigrid Costa Valbão Freire¹; Mariela Matos da Silva¹; Aureliano N. da Costa²; Adelaide de Fátima Santana da Costa²; Inorbert de Melo Lima³; Diolina Moura Silva⁴.

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV)/Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, sigridcosta@oi.com.br; ²Engenheiro(a) Agrônomo(a), Pesquisador(a), doutor(a) – Incaper; ³Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Pesquisador - Incaper; ⁴Professor Associado, DSc., PPGBV – UFES

INTRODUÇÃO

No estado do Espírito Santo, o setor agroindustrial vem se destacando e representa importante incentivo para a implantação de lavouras comerciais de frutas. Em se tratando de maracujá, são vários os gargalos da cadeia produtiva existentes no estado. A morte de plantas em períodos de maior incidência pluviométrica nos municípios produtores tem se tornado uma preocupação dos agentes envolvidos com esta cadeia produtiva. Torna-se necessário uma busca de alternativas de adequação do pacote tecnológico desenvolvido para a cultura, principalmente no que diz respeito ao manejo de solos (COSTA; COSTA, 2005, COSTA et al., 2008).

O uso da fluorescência da clorofila *a* pode indicar informações sobre os estádios de desenvolvimento de plantas (BACARIN; MOSQUIN, 2002), comparar genótipos (CAMPOSTRINI; MAESTRI, 1998) e investigar danos causados no aparato fotossintético, por diversas causas de estresses (TORRES NETO et al., 2002). Por ser um método muito sensível, esta variável é uma significativa informação da eficiência fotoquímica do processo fotossintético (TÓTH, 2006).

Com base nessas informações, este trabalho teve como objetivo investigar o efeito de diferentes condições de manejo do solo sobre a eficiência fotoquímica da fotossíntese de três genótipos de maracujazeiro e sua relação com a produtividade, na região Norte do Estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Sooretama/Incaper, no Município de Sooretama. As análises tiveram início após 30 dias de transplante das mudas para o campo. Estas foram plantadas em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40m, sob espaçamento de 3 x 3m (1.111 plantas/ha) e conduzidas no sistema de espaldadeira vertical, com um fio de arame a 1,8 m de altura em relação ao nível do solo. Foram efetuadas podas, com posterior direcionamento dos ramos até que os mesmos atingissem o arame, forçando-os, assim, a se desenvolverem lateralmente. A emissão da fluorescência da clorofila *a* foi mensurada em folhas jovens totalmente expandidas, previamente adaptadas ao escuro. As análises foram feitas mensalmente (out/2007 – mai/2008), utilizando-se um fluorômetro portátil Handy PEA (Plant Efficiency Analyzer, Hanstech, King's Lynn, Norfolk, UK). A fluorescência transiente foi induzida por iluminação saturante. Todas as medidas foram executadas em folhas aparentemente saudáveis. Os resultados da análise da fluorescência transiente foram tabulados no software PEA Plus, que extrai os valores da fluorescência rápida: a fluorescência inicial (F_0), fluorescência máxima (F_M), fluorescência variável (F_V) e rendimento quântico máximo da fotoquímica primária (CHRISTEN et al., 2007) (F_V/F_M) e pode derivar uma série de parâmetros biofísicos adicionais que quantificam o comportamento do FSII. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, quatro tratamentos de solo (T1: aração e gradagem; T2: aração, gradagem e subsolagem; T3: aração, gradagem e uso de camalhão e T4: aração, gradagem, uso de camalhão e subsolagem) e três variedades (Yellow Master – FB 100, Maguary - FB 200, e variedade de maracujá roxo para exportação – Genótipo Teste / GT) em esquema fatorial. Os dados foram submetidos à estatística descritiva e a média dos parâmetros analisados foi chamada de 'controle'.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1A (aração e gradagem) nota-se que o rendimento quântico efetivo de conversão de energia (F_V/F_0); o índice de desempenho (P.I.), a taxa de transporte de elétrons (ET_0/RC) e a probabilidade de o elétron permanecer na cadeia transportadora de elétrons (ET_0/TR_0) foram maiores na cv. FB 100. Segundo Christen et al. (2007), P.I. deve ser associado à absorção (ABS), à ET_0/TR_0 e à F_V/F_0 . Portanto, no tratamento 1 (aração e gradagem), na

cultivar (cv.) FB 100, a absorção da energia luminosa (ABS/RC) não foi efetivamente responsável pelo alto valor de P.I. e sim a associação entre ET_0/TR_0 e F_V/F_0 , ambos elevados. Ainda segundo Christen et al. (2007), o valor da dissipação é o resultado do que foi absorvido diminuindo-se o que foi capturado ($DI_0/RC = ABS/RC - TR_0/RC$). Assim, com os valores de absorção e captura muito próximos, o valor de DI_0/RC foi muito menor na cv FB 100. Em contraste, os genótipos FB 200 e roxo para exportação (GT) apresentaram menores valores de P.I. e maiores valores de DI_0/RC . Para essas cv., a análise dos parâmetros de fluxo de energia evidenciaram que a taxa de absorção de energia de excitação (ABS/RC) foi maior que a taxa de captura de elétrons (TR_0/RC), o que justifica as elevações nos valores da dissipação de energia (DI_0/RC).

Avaliando-se o tratamento 2 (aração, gradagem e subsolagem) (Figura 1B) nota-se que o genótipo roxo (GT) apresentou maiores valores de rendimento quântico efetivo de conversão de energia (F_V/F_0); de rendimento quântico máximo da fotoquímica primária (F_V/F_M) e de P.I., e um menor valor de dissipação de energia de excitação por centro de reação ativo (DI_0/RC), mostrando que a energia absorvida foi capturada e pouco dissipada ao longo da cadeia. De modo inverso, o alto índice de dissipação da energia luminosa (DI_0/RC) no genótipo FB 200, no tratamento 2, levou a uma diminuição do rendimento quântico efetivo de conversão de energia (F_V/F_0) e de seu índice de desempenho (P.I.), repetindo sua resposta ao tratamento 1.

No tratamento 3 (aração, gradagem e uso de camalhão) (Figura 1C) houve um pequeno aumento na fluorescência inicial (F_0) da cultivar FB 100 (Figura 1C). F_0 representa a fluorescência inicial, correspondente à fração da energia absorvida não transmitida na cadeia transportadora (RASCHER et al., 2000) e elevados valores desta variável, segundo Bolhàr-Nordenkampf e Öquist (1993), indicam um baixo potencial do aproveitamento da energia de excitação. Com isso percebe-se que o aumento nos valores de F_0 e conseqüente menor aplicação da energia radiante nas reações fotossintéticas não influenciou na eficiência fotoquímica do FS II (F_V/F_M). O genótipo roxo evidencia-se novamente por apresentar uma performance semelhante à mostrada no tratamento 2.

Os três genótipos demonstraram similaridade nos valores da maioria dos parâmetros de fluorescência quando submetidos ao tratamento 4 (aração, gradagem, camalhão e subsolagem) (Figura 1D). Gill et al. (1996), relatam que o aumento na compactação do solo gera uma conseqüente redução na macroporosidade do mesmo. Por se tratar de um manejo mais completo, capaz de aumentar macroporosidade e conseqüente aeração do solo, todos os genótipos estudados se aclimatizaram de forma muito semelhante e tiveram uma resposta bastante favorável, com valores muito próximos à média. No entanto, deve-se dar



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

um enfoque para a cv, FB 200, que, pela primeira vez se destacou dentre as outras cvs., mostrando ter se aclimatizado bem ao manejo mais completo e indicando valores mais consistentes de F_v/F_0 e P.I. e menores valores de dissipação por centro de reação (DI_0/RC) (Figura 1D).

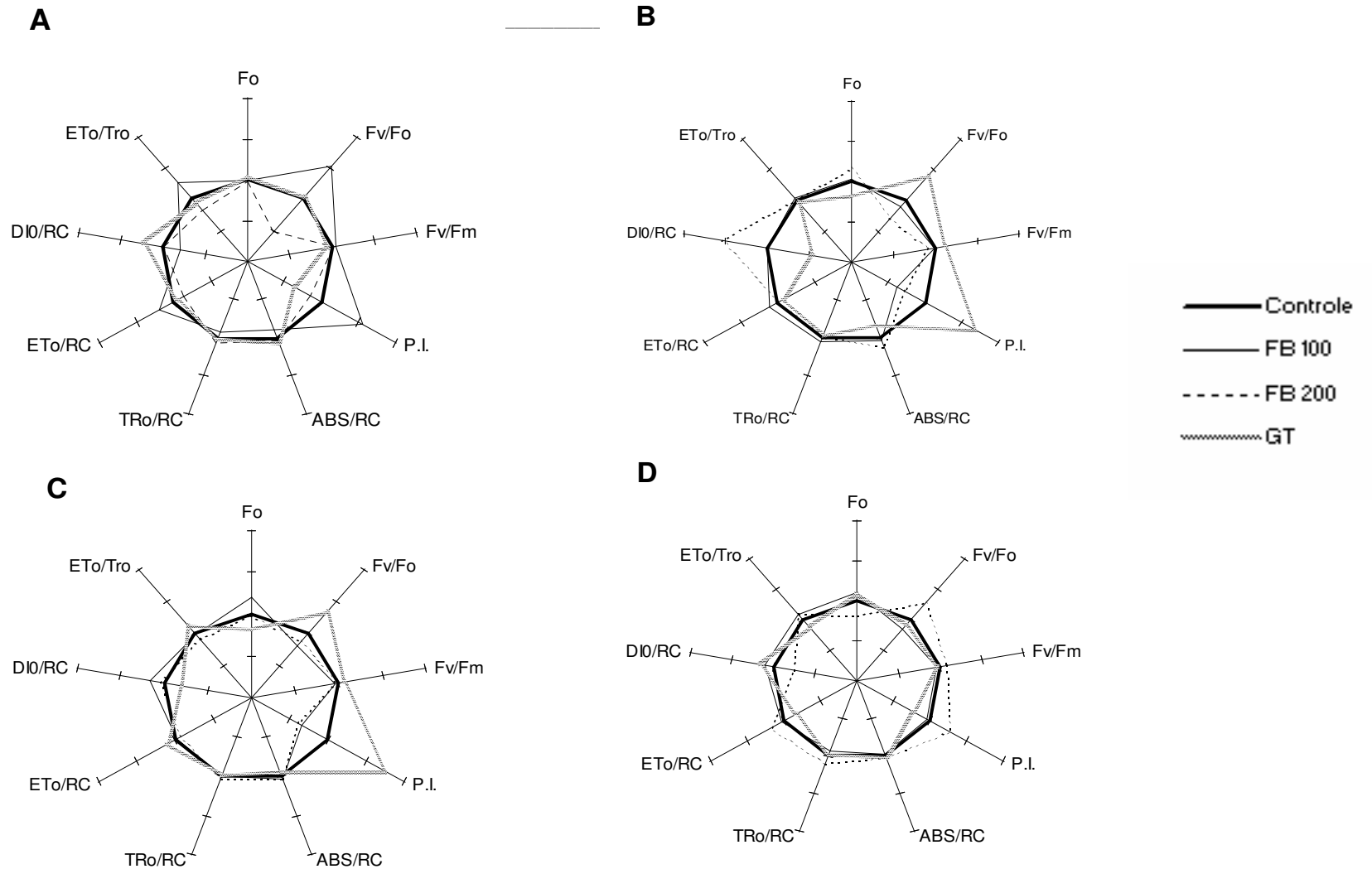


FIGURA 1 - Visão geral dos parâmetros da emissão de fluorescência rápida e parâmetros de fluxo de energia específico através do FSII por centro de reação, medidos em folhas de maracujazeiros - genótipos FB 100, FB 200 e roxo para exportação (Genótipo Teste – GT) - submetidas a 4



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

diferentes tratamentos de solo (A: Aração e Gradagem; B: Aração, Gradagem e Subsolagem; C: Aração, Gradagem e Camalhão e D: Aração, Gradagem, Camalhão e Subsolagem). Controle = média dos valores das três cultivares (1).



CONCLUSÕES

Quando submetidas ao tratamento 4 (aração, gradagem, camalhão e subsolagem), os 3 genótipos apresentaram respostas satisfatórias e semelhantes à maioria dos parâmetros da fluorescência.

O genótipo roxo destacou-se quanto às respostas ao manejo de solos em questão, mostrando uma grande plasticidade. Em contrapartida, a cv. FB 200 mostrou excelentes respostas quanto à fluorescência da clorofila *a* apenas quando submetida ao tratamento 4 (aração, gradagem, subsolagem e uso de camalhão).

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de pós-graduação em Biologia Vegetal e ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), por toda a contribuição.

REFERÊNCIAS

BACARIN, M. A.; MOSQUIN, P. R. Cinética de emissão de fluorescência das clorofilas de dois genótipos de feijoeiro. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 26, p. 705 - 710, 2002.

BOLHÀR-NORDENKAMPF, H. R.; ÖQUIST, G. Chlorophyll fluorescence as a tool in photosynthesis research. In: HALL, D. O. et al. **Photosynthesis and production in a changing environment: a field and laboratory manual**. London: Chapman & Hall. cap.12, p. 193 - 206, 1993.

CAMPOSTRINI, E.; MAESTRI, M. Photosynthetic potential of five genotypes of *Coffea canephora* Pierre. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. Campinas, v. 10, n. 1, p. 13 - 18, 1998.

COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da. (Eds.) **Tecnologias para a produção de maracujá**. Vitória: Incaper, 2005. 205 p.

COSTA, A. de F.S. da. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Vitória: Incaper, 2008. 56 p. (Documentos, 162).



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, Amsterdam, v. 60, p. 504 – 514, 2007.

GILL, K. S.; GAJRI, P. R.; CHOUDHARY, J. Tillage, mulch and irrigation effects on corn (*Zea mays* L.) in relation to evaporative demand. **Soil e Tillage Research**, v. 39, p. 213 - 227, 1966.

RASCHER, U.; LIEBIG, M.; LÜTTGE, U. Evaluation of instant light-responses curves of chlorophyll parameters obtained with a portable chlorophyll fluorometer on site in the field.

Plant Cell Environment, v. 23, n. 12, p. 1397 - 1405, 2000.

TORRES NETO, A.; CAMPOSTRINI, E.; OLIVEIRA, J. G. de; YAMANISHI, O. K. Portable chlorophyll meter for the quantification of photosynthetic pigments, nitrogen and the possible use for assessment of the photochemical process in *Carica papaya* L.. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 203 - 210, 2002.

TÓTH, S. Z. Analysis and application of the fast chl-a fluorescence (OJIP) transient complemented with simultaneous 820nm transmission measurements. 2006. **Doctoral thesis, N_ 3741, University of Geneva**, Switzerland. Disponível em:

<<http://www.unige.ch/cyberdocuments/theses2006/TothSZ/meta.html>>. Acesso em: 20 jul. 2008.

20080925_000007