

TROCAS GASOSAS E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM AMENDOIM

Norma de Magalhães Erismann¹, Eduardo Caruso Machado^{1,2} e Ignácio José de Godoy^{1,2}

ABSTRACT - Photosynthetic capacity of runner peanuts (*Arachis hypogaea* L.) cv. Runner IAC - 886 were evaluated under natural conditions, in irrigated plants, grown on masonry tanks exposed to natural ambient conditions. CO₂ net assimilation rate (A) response in relation to photosynthetic photon flux density (DFFF) was intense up to 1.000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (8h a.m.), when the water-use efficiency (A/rate of transpiration - E) was maximum (5,1 $\mu\text{mol CO}_2 \text{mmol H}_2\text{O}^{-1}$) and leaf to air vapor pressure difference (DPV_{leaf-air}) was low (ca. 1,0 kPa). The maximum value of A, registered at 12:45h and DFFF of 2.000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, was 21 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. The peanut cultivar Runner IAC - 886 showed good adaptation to daily changes of environmental conditions that occur in December. DPV_{leaf-air} caused partial stomatal closing, decreasing E and A, only when this was above 3,0 kPa, in the afternoon beginning (13-14h).

INTRODUÇÃO

A cultivar de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) do tipo Virginia (Runner IAC – 886), padrão runner, além do alto potencial produtivo, possui arquitetura de planta mais adequada para a colheita totalmente mecanizada. As condições ambientais para a produção de amendoim em São Paulo são tipicamente tropicais, recomendando-se seu cultivo na época de verão (Godoy et al., 2003). Nesta época, no meio do dia, a intensa radiação solar associada ou não à alta temperatura e déficit de pressão de vapor poderiam provocar fotoinibição dinâmica ou, eventualmente, crônica da fotossíntese, como descrito na literatura para outras espécies (Osmond, 1994).

Considerando o efeito dos fatores ambientais na fotossíntese, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a resposta das trocas gasosas e da eficiência do uso da água frente às variações diárias da densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFF) e da diferença de pressão de vapor entre a folha e o ar (DPV_{folha-ar}), na cultivar de amendoim Runner IAC – 886.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios experimentais, com a cultivar de amendoim Runner IAC – 886, foram realizados no Centro Experimental de Campinas do Instituto Agrônomo (IAC), na época “das águas” (estação quente e chuvosa), no ano agrícola de 2003/04. As medidas foram realizadas em plantas cultivadas em tanques de alvenaria, expostos às condições

ambientais naturais e irrigadas. Foram semeados cinco tanques, medindo 2,0m de comprimento por 0,5m de largura e 0,6m de profundidade, contendo terra e areia na proporção volumétrica de 2:1. A cultivar foi semeada (21/11/2003) numa linha central e após o desbaste foram mantidas 20 plantas por tanque.

Todas as variáveis de trocas gasosas, incluindo a taxa de assimilação líquida de CO₂ (A) e de transpiração (E), a condutância estomática (g_s), a temperatura foliar, a diferença de pressão de vapor entre a folha e o ar (DPV_{folha-ar}), foram medidas com um equipamento portátil IRGA (Infra Red Gas Analyser), modelo LI-6400 (Li-Cor, EUA), que mede a concentração de CO₂ e de vapor de água por radiação infravermelha.

As medidas foram efetuadas em folhas jovens, totalmente expandidas, num folíolo da haste principal. Uma determinação foi obtida mediante 5 repetições, em plantas diferentes, em folíolos diretamente expostos à radiação solar. A variação diária das trocas gasosas foi registrada em 19/12/03, durante o período vegetativo (28 dias após o plantio - DAP), em intervalos de aproximadamente uma hora, entre 5:45 e 17:00 horas. Com o intuito de homogeneizar as repetições a DFFF foi gerada por um diodo emissor de luz acoplado à câmara de fotossíntese.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 mostra a variação diária da temperatura foliar, da DFFF, da DPV_{folha-ar} e os cursos diários de E, A e g_s da cultivar de amendoim, no estágio vegetativo. Os valores de DPV_{folha-ar} aumentaram a partir das 10h, acompanhando o aumento da temperatura foliar (Figura 1A e 1B), atingindo os maiores valores de DPV_{folha-ar} (acima de 3,0 kPa), no início da tarde. A menor temperatura foliar (21°C) foi registrada no início do dia. No meio do dia e durante toda a tarde, as temperaturas foliares foram superiores a 30°C, atingindo o valor máximo de 37°C, as 14 h.

A variável A aumentou rapidamente, nas primeiras horas da manhã (até 8 h), acompanhando o aumento da DFFF até 1000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Figura 1A e 1C), permanecendo estável ou subindo um pouco mais até 12:40h (DFFF máxima de 2000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). No início da tarde, ao redor das 14h, foi notada uma depressão na curva de A, apesar dos valores saturantes de DFFF neste horário, tendendo a uma recuperação às 15h. A diminuição de A após as 16h acompanha a baixa luminosidade da tarde. O valor máximo de A, medido no estágio vegetativo, foi de 21 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, as 12h:40min. Este valor de A máximo está dentro do intervalo de 13 a 41 $\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, relatado por Ketring et al. (1982).

¹ Instituto Agrônomo, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas, SP. E-mail: normaeri@iac.sp.gov.br; caruso@iac.sp.gov.br; ijgodoy@iac.sp.gov.br.

² Com bolsa de produtividade científica do CNPq.

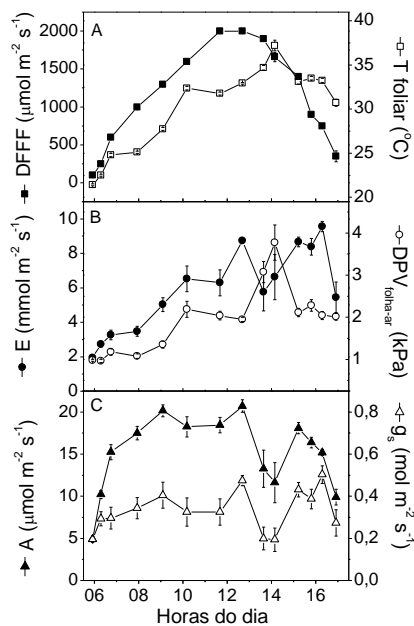


Figura 1. Curso diário da densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFF) e da temperatura (T) foliar (A), da taxa de transpiração (E) e da diferença de pressão de vapor entre a folha e o ar ($DPV_{\text{folha-ar}}$) (B), da taxa de assimilação líquida de CO_2 (A) e da condutância estomática (g_s) (C), na cultivar de amendoim Runner IAC-886, no estágio vegetativo (28 DAP). Cada ponto representa o valor médio (\pm erro padrão) de cinco repetições, em plantas diferentes.

As respostas diárias de g_s e E acompanharam o aumento de A, no início do dia. Os valores de E aumentaram com o aumento da temperatura foliar e da $DPV_{\text{folha-ar}}$ até o meio do dia. No início da tarde (13-14h) a $DPV_{\text{folha-ar}}$ foi acima de 3,0 kPa, provocando o fechamento parcial dos estômatos (g_s de 0,5-0,4 para 0,2-0,1 $mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) e as conseqüentes quedas em E e A. Em plantas irrigadas de amendoim, Black & Squire (1979) mostraram que a condutância estomática responde intensamente às mudanças do déficit de pressão de vapor (de 1,5 para 3,0 kPa), sob condições de temperatura e de radiação constantes.

A eficiência do uso da água (A/E) (Figura 2) foi máxima (5,1 $mmol\ CO_2\ mol^{-1}\ H_2O$) no início da manhã, as 8h, em DFFF de 1.000 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$ e $DPV_{\text{folha-ar}}$ de ca. 1,0 kPa. No início da manhã, a luz promove a abertura dos estômatos e acelera A, até DFFF próxima à saturação lumínica (1.000 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$). Em DFFF maiores, no meio do dia, A aumentou pouco, enquanto a temperatura e a $DPV_{\text{folha-ar}}$ aumentaram muito, acelerando a perda de água através de E. No início da tarde (13-14h), a $DPV_{\text{folha-ar}}$, acima de 3,0 kPa, provocou não só uma diminuição em g_s e E, mas também em A. Conseqüentemente, no período da

tarde, A/E permaneceu baixo, em torno de 2,0 $mmol\ CO_2\ mol^{-1}\ H_2O$. Apesar disso, a cultivar de amendoim rasteiro Runner IAC – 886 demonstrou boa adaptação às variações diárias das condições ambientais.

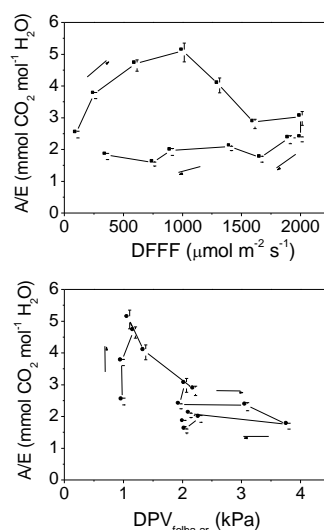


Figura 2. Variação da eficiência do uso da água (A/E) em função da densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFF) (A) e da diferença de pressão de vapor entre a folha e ar ($DPV_{\text{folha-ar}}$) (B), na cultivar de amendoim Runner IAC-886, no estágio vegetativo. Cada ponto representa o valor médio (\pm erro padrão) de cinco repetições, em plantas diferentes. As setas indicam a direção do curso de A/E ao longo do dia.

REFERÊNCIAS

- Black, C.R.; Squire, G.R. Effects of atmospheric saturation deficit on the stomatal conductance of pearl millet (*Pennisetum typhoides* S. and H.) and groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of Experimental Botany*, v.30, p.935-945, 1979.
- Godoy, I.J. de; Moraes, S.A.; Kasai, F.S.; Martins, A.L.M.; Pereira, J.C.V.N.A.; Moraes, A.R.A.; Teixeira J.P.F. Cultivares de amendoim IAC: novas opções para o mercado de confeitaria. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. 10p. Folder.
- Ketring, D.L.; Brown, R.H.; Sullivan, G.A.; Johnson, B.B. Growth physiology. In: Pattee, H.E.; Young, C.T. (Ed.). *Peanut science and technology*. Yoakum, TX: American Peanut Research and Education Society, 1982. p.411-457.
- Osmond, C.B. What is photoinhibition? Some insights from comparisons of shade and sun plants. In: Baker, N.R.; Bowyer, J.R. (Ed.). *Photoinhibition of photosynthesis: from molecular mechanisms to the field*. Oxford: Bios Scientific, 1994. p.1-24.