

Fixação de Carbono em Raízes Aéreas de Orquídeas

Dr. Gilberto B. Kerbaudy^(*)

Introdução

A realização da fotossíntese em folhas de orquídeas tem sido amplamente estudada. Destes estudos ficou suficientemente claro que nas espécies de folhas espessas (suculentas) a fixação de CO_2 atmosférico ocorre por meio do chamado metabolismo ácido das crassuláceas - CAM - sendo uma das características fundamentais desta via fotossintética, a ocorrência da fixação durante a noite quando os estômatos estão abertos. Nas plantas orquidáceas de folhas finas, o processo ocorre via ciclo de Calvin-Benson (plantas C_3) da mesma forma do que tem sido verificado na grande maioria das plantas não orquidáceas. Para um melhor entendimento de ambos processos, sugere-se ao leitor consultar um resumo publicado por Kerbaudy (1990).

Presença de clorofila nas raízes

Provavelmente todos cultivadores de orquídeas já tenham observado que as raízes de orquídeas são revestidas por um tecido (morto) chamado velame, o qual dá à elas uma aparência branca, exceto uma pequena porção esverdeada junto ao ápice. Algumas vezes a coloração do ápice é mascarada pela presença de um pigmento avermelhado, a antocianina.

Se o velame é eliminado, observa-se que a cor verde se estende ao longo de todo o comprimento da raiz. Esta coloração pode ser igualmente detectada após regas abundantes, situação que torna o velame saturado de água. As raízes não formam clorofila quando crescem no in-

terior do vaso, no meio do substrato onde a luz não as alcança. A luz participa da síntese clorofiliana atuando na conversão da protoclorofila em clorofila, processo este resultante da adição de dois átomos de hidrogênios à forma precursora.

A presença de clorofila nas raízes de orquídeas epífitas, permite que estes órgãos também realizem fotossíntese, colaborando assim da ampliação da superfície coletora de luz por estas plantas. Verificou-se que o conteúdo de clorofila nas raízes aéreas é cerca de três vezes menor do que nas respectivas folhas (Goh, *et al* 1977). Além das raízes, a fixação de CO_2 pode ocorrer também em outros órgãos, podendo-se citar como exemplo os pseudobulbos e mesmo flores verdes ou verde-acobreadas.

Fotossíntese nas raízes

Goh *et al.* (1983), trabalhando com *Arachnis* e *Aranda*, verificou que a exemplo do que fora observado com outras plantas orquidáceas, as raízes destas também fixavam CO_2 . Na presença de luz, operava o sistema C_3 , enquanto no escuro a fixação era via CAM. Da mesma forma que nas folhas, estes autores observaram que também as raízes exibiam a variação diurna de acidez, típicas de órgãos que realizam fotossíntese por esta via. Durante a noite, quando ocorre este processo, as células sintetizam e acumulam ácido málico nos vacúolos, tomando em consequência o pH interno dos tecidos mais ácido. Na

presença de luz (via C_3), a taxa de fotossíntese era muito maior do que na ausência (via CAM).

Todavia, quando os autores acima citados mediram simultaneamente as trocas gasosas da fotossíntese e da respiração (liberação de CO_2), verificaram que a concentração de CO_2 fixado no primeiro processo era menor do que no segundo, indicando desta forma, que as raízes não eram completamente autotróficas. Em outras palavras, tal constatação significava que as raízes aéreas de orquídeas, mesmo sendo fotossintetizantes, não conseguem produzir em quantidades suficientes suas reais necessidades de açúcares. Parte destes açúcares deve então ser suprida pelas folhas, chegando até as raízes através dos vasos condutores (floema).

Certamente, em algumas espécies de orquídeas epífitas sem folhas (áfilas), a função fotossintetizante das raízes é absoluta. Plantas como *Campilocentrum*, *Chiloschista*, *Polyrrhiza* dentre outras, são constituídas, basicamente, por um avantajado sistema de raízes espessas, nas quais são desenvolvidas todas as funções metabólicas vitais. A formação da inflorescência ocorre a partir de um pequeno caule, cuja função parece estar ligada exclusivamente a reprodução sexuada.

Conforme foi verificado por Winter *et al.* (1985) em *Campilocentrum tyrridion*, o ganho de carbono ocorria principalmente na ausência de luz (CAM). É interessante destacar sobre este aspecto, que uma das características marcantes da via CAM é sua ocorrência durante a noite, quando as folhas se encontram com os estômatos abertos. Todavia, raízes de orquídeas não possuem estômatos, razão pela qual não era de se esperar então a ocorrência desta via de fixação de CO_2 nestes órgão. Resultados como estes sinalizam in-

tensamente para uma redefinição do conceito de plantas CAM.

Summary

Orchid aerial roots contain chlorophylls and are capable of photosynthesis. These roots also exhibited diurnal acidity fluctuations typical of crassulacean acid metabolism (CAM). The rate of CO_2 fixation in the light has been shown to be much greater than the rate of CAM CO_2 fixation in the night. Measurements of CO_2 exchange, however, showed little or no net uptake indicating that these roots were not completely autotrophic. However, in the roots of leafless orchids the carbon gain is mainly via CO_2 dark fixation (CAM).

Bibliografia

Kerbaui, G.B. (1990). Estratégias fotossintéticas em plantas orquídeas. Boletim CAOB 4: 34-38.

Goh, C.J.; P.N. Avadhani; C.S. Loh; C. Hanegraaf & J. Arditti (1977). Diurnal stomatal and acidity rhythms in orchid leaves. New Phytol. 78: 365-372.

Goh, C.J.; J. Arditti & P.N. Avadhani (1988). Carbon fixation in orchid aerial roots. New Phytol. 95: 367-374.

Winter, K.; E. Medina, V. Garcia, M.L. Mayoral & R. Muniz (1985). Crassulacean acid metabolism in roots of a leafless orchid, *Campilocentrum tyrridion* Garay & Dunsterv. J. Plant Physiol. 118: 73-78.

(*) Departamento de Botânica,
Instituto de Biociências, Universidade
de São Paulo, C.P. 11461
05422 São Paulo