



# EFEITO DA HERBIVORIA POR *EVIPPE* SP.2 (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) NA DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS E COMPOSTOS SECUNDÁRIOS EM *ERYTHROXYLUM TORTUOSUM* MART. (ERYTHROXYLACEAE)

De Sibio, P. R. & Rossi, M. N.

sibio@ibb.unesp.br, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp), Instituto de Biociências, Depto. de Botânica, Distrito de Rubião Junior, s/n, Campus Botucatu.

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que as populações de insetos freqüentemente apresentam flutuações em tamanho, e este fato tem gerado diversas especulações sobre quais fatores limitam o tamanho destas populações, principalmente em insetos que apresentam herbivoria. Diversos estudos têm demonstrado que as populações de insetos herbívoros podem ser limitadas tanto pelo tipo de recurso disponível (forças do tipo 'bottom-up'), como pela ação de inimigos naturais (forças do tipo 'top-down') (Stiling & Rossi, 1997). Assim, o sucesso no desenvolvimento dos insetos herbívoros está diretamente relacionado à qualidade nutricional das plantas utilizadas como recursos, sendo um exemplo importante de força do tipo 'bottom-up' em cadeias tróficas (Price, 1992; Stiling & Rossi, 1997). No entanto, durante ou após a ação de herbívoros, mudanças na composição química das plantas podem ocorrer. Mudanças na composição química das plantas induzidas por herbívoros freqüentemente envolvem reduções na disponibilidade de compostos nitrogenados (Denno et al., 2000) e aumentos na concentração de compostos secundários (Haukioja et al., 1990; Karban & Baldwin, 1997).

Erythroxylaceae é uma família de grande representatividade nos cerrados brasileiros, possuindo distribuição subtropical e pantropical, com um único gênero ocorrente na região neotropical: *Erythroxylum* P. Browne (Wanderley et al., 2002). *Erythroxylum tortuosum* Mart. é uma planta arbustiva-arbórea que sofre herbivoria pelo minador foliar *Evippe* sp.2.

## OBJETIVO

No presente estudo duas hipóteses foram investigadas: 1) A ação de herbívoros (no caso *Evippe* sp. 2) pode gerar diferenças na alocação de recursos

(qualidade nutricional) entre folhas minadas e não minadas? 2) Devido ao ataque de *Evippe* sp. 2, folhas contendo minas podem apresentar maiores concentrações de taninos do que folhas sem minas, sendo uma evidência de defesa induzida? Também foi investigado se os padrões observados variavam ao longo do desenvolvimento foliar e das minas.

## MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo foram utilizados indivíduos de *E. tortuosum* ocorrentes em fragmento de cerrado pertencente à Fazenda Palmeira-da-Serra (22°48'50" S; 48°44'35" W), localizada nas proximidades do município de Pratânia-SP. Vinte e cinco plantas foram marcadas ao acaso através da delimitação de um transecto (150m x 20m). Dez folhas minadas e dez folhas não minadas foram retiradas ao acaso de cada planta quando as minas estavam em fase inicial de desenvolvimento. Após a coleta, o material foi levado para o laboratório, onde as folhas minadas foram dissecadas sob estereomicroscópio. Os tecidos foliares minados foram cuidadosamente retirados de cada folha e os tecidos não minados, provenientes de folhas minadas, foram homogeneizados em uma única amostra, sendo o mesmo feito para as folhas não minadas. Todas as folhas permaneceram na estufa por 72 horas a 50°C, para que as folhas secas pudessem ser então trituradas para a extração de taninos (50 mg) e determinação do conteúdo de nitrogênio (200 mg). A concentração de taninos foi quantificada por espectrofotometria (Giner-Chavez et al., 1997) e o conteúdo de nitrogênio determinado utilizando-se o método de "Kjeldahl" (AOAC, 1995). Uma média de três réplicas por amostra foi utilizada para todas as análises bioquímicas e, conseqüentemente, para as análises estatísticas. Todo o procedimento descrito acima foi repetido mais duas vezes, ou seja, foram coletadas folhas minadas e não minadas na fase

intermediária e na fase final de desenvolvimento das minas.

Análises de Variância (ANOVA) tipo Two-Way (Zar, 1999) foram aplicadas onde as variáveis independentes foram: 1) Fase de desenvolvimento das minas (estágio inicial, intermediário e final), e 2) Tipo de folha (com ou sem minas). Os valores médios do teor de nitrogênio (%) e da concentração de taninos (mg ácido tânico/g mat. seca) (variáveis dependentes) foram comparados entre as fases de ocorrência, entre os tipos de folha, e quando a interação entre os fatores foi considerada (esquema 3 x 2). Quando diferenças significativas foram observadas, testes de comparação de médias foram aplicados [Teste Tukey (Nitrogênio) e teste LSD (Least Significant Difference) (Taninos)].

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises mostraram que o teor de nitrogênio diferiu significativamente entre as fases de desenvolvimento das folhas ( $gl = 2$ ;  $F = 657,26$ ;  $P < 0,001$ ), entre os diferentes tipos de folha ( $gl = 1$ ;  $F = 14,96$ ;  $P < 0,01$ ) e quando a interação foi levada em consideração ( $gl = 2$ ;  $F = 26,80$ ;  $P < 0,001$ ). Constatou-se que tanto os valores médios das folhas minadas como das folhas não minadas decresceram significativamente ao longo das fases de desenvolvimento. No caso dos diferentes tipos de folha, observou-se diferenças significativas nos valores médios do teor de nitrogênio para todas as fases de desenvolvimento. No entanto, na fase inicial, o teor de nitrogênio foi significativamente maior nas folhas minadas ( $P < 0,05$ ), ocorrendo o inverso nas fases intermediária ( $P < 0,05$ ) e final ( $P < 0,001$ ). Este resultado mostra que deve existir uma escolha por folhas mais ricas em nitrogênio por parte do minador e, ao longo do processo de desenvolvimento das minas, as folhas minadas tornaram-se mais deficientes em nitrogênio, justamente pela utilização deste recurso pelo minador.

No caso da concentração de taninos, não houve diferença significativa entre as fases de desenvolvimento das folhas ( $gl = 2$ ;  $F = 2,38$ ;  $P < 0,134$ ) e entre os diferentes tipos de folha ( $gl = 1$ ;  $F = 3,407$ ;  $P = 0,090$ ). No entanto, quando a interação foi considerada, constatou-se diferença significativa ( $gl = 2$ ;  $F = 4,15$ ;  $P < 0,05$ ). A diferença significativa foi constatada na fase final de desenvolvimento, onde a concentração de taninos foi significativamente maior nas folhas minadas ( $P < 0,01$ ), sugerindo a presença de defesa induzida (Karban & Baldwin, 1997), uma vez que durante o

desenvolvimento das minas, ocorreu um acúmulo de taninos nas folhas atacadas.

## CONCLUSÃO

Neste estudo, concluiu-se que a ação do minador foliar *Evippe* sp. 2 gerou diferenças significativas na qualidade nutricional das folhas de *E. tortuosum*, promovendo também um aumento da concentração de taninos nas folhas minadas, sendo uma evidência de defesa induzida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C. (1995) *Official methods of analysis of AOAC Internacional*. Cuniff, P. Z. (ed.). 16 ed., v.1, Arlington, Virginia. cap. 3, p. 24.
- Denno, R.F., Peterson, M.A., Gratton, C., Cheng, J.A., Langellotto, G.A., Huberty, A.F. & Finke, D.L. (2000) Feeding-induced changes in plant quality mediate interspecific competition between sap-feeding herbivores. *Ecology*, **81**, 1814-1827.
- Giner-Chavez, B.I., Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lascano, C., Reed, J.D. & Pell, A.N. (1997) A method for isolating condensed tannins from crude plant extracts with trivalent ytterbium. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **74**, 359-368.
- Haukioja, E., Ruohomaki, K., Senn, J., Suomela, J. & Walls, M. (1990) Consequences of herbivory in the mountain Birch (*Betula pubescens* spp *tortuosa*) - importance of the functional organization of the tree. *Oecologia*, **82**, 238-247.
- Karban, R. & Baldwin, I.T. (1997) *Induced response to herbivory*. University of Chicago Press, Chicago.
- Price, P. (1992) Plant resources as the mechanistic basis for insect herbivore population dynamics. In: *Effects of Resource Distribution on Animal-Plant Interactions* (Eds. M.D. Hunter, T. Ohgushi and P.W. Price), pp. 139-173. Academic Press, San Diego, California.
- Stiling, P & Rossi, A.M. (1997) Experimental manipulations of top-down and bottom-up factors in a tri-trophic system. *Ecology*, **78**, 1602-1606.
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. (2002) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Volume 2. HUCITEC/FAPESP, São Paulo, SP.
- Zar, J. H. (1999) *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.