

**EVOLUÇÃO DA ONTOGENIA E COMPORTAMENTO ESTOMÁTICO DE MUDAS DE SERINGUEIRA
(Hevea brasiliensis. Muell Arg) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE N E K, EM ESTAÇÕES
CLIMÁTICAS DISTINTAS.**

OLINTO GOMES DA ROCHA NETO
EMBRAPA-CNPSD. IB CEPAGRI UNICAMP CNPq.

HILTON SILVEIRA PINTO
Depto. de Fisiol.Veg.-IB-CEPAGRI UNICAMP.CNPq.

JOSÉ PIRES DE LEMOS FILHO
UFMG. IB CEPAGRI UNICAMP CAPES.

A seringueira (Hevea sp) é uma planta originária de floresta tropical úmida, onde se encontram dispersas as suas doze espécies conhecidas (1).

Nas regiões não tradicionais de cultivo, em especial no sudeste brasileiro, a seringueira escapa do fungo Microcyclus ulei, embora apresente-se sujeita a ocorrência estacional de baixas temperaturas, défices hídricos ou ventos fortes, gerando estresses que retardam a produção da muda e o consequente plantio definitivo no campo (2).

Em São Paulo, a produção de mudas enxertadas de seringueira, depende dos fatores ambientais e da estratégia dos viveiristas. Pelo sistema tradicional, as mudas têm sido produzidas com até 36 meses de idade, enquanto que nas regiões tropicais, essa produção pode ocorrer até com 6 meses (3).

Esse atraso está diretamente relacionado com a inexistência de tecnologia de produção de mudas que leve em conta os aspectos ambientais peculiares da região sudeste.

As exigências nutricionais da seringueira sob condições de estresse, são desconhecidas e apesar de vários trabalhos relacionarem o potássio com a regulação osmótica e o mecanismo estomático (4,5) de várias plantas, pouco se sabe em relação aos efeitos desse nutriente sobre a seringueira.

A influência que os fatores ambientais exercem sobre o mecanismo estomático e consequentemente no crescimento das plantas, já é bastante conhecido (6,7,8). Assim, a umidade relativa do ar, a temperatura, a radiação, ventos fortes e o balanço hídrico afetam independentemente e ou interativamente o movimento dos estômatos.

Alguns trabalhos têm estudado, sob condições controladas, o efeito individual dos fatores ambientais sobre o comportamento estomático de plantas tropicais como seringueira e cacau (9,10,11,12,13).

O uso dessas informações para predizer as ocorrências no ambiente natural, todavia, são de difícil aplicação, haja visto as interações que ocorrem naturalmente.

No presente trabalho foram observados os fatores ambientais e fisiológicos intervenientes no processo de crescimento e desenvolvimento de mudas de seringueira, visando identificar formas de manejo que possam racionalizar o sistema de produção de mudas, tornando-os mais econômicos e agronomicamente viáveis.

Foram conduzidos dois experimentos em estações climáticas distintas (inverno e verão), no campo experimental da ESALQ em Piracicaba-SP.

O primeiro experimento foi iniciado em maio de 1987, com as avaliações ecofisiológicas de mudas, no estágio de pré-plantio definitivo no campo, provenientes de viveiro plantado em março de 1986.

Um segundo experimento foi implantado em outubro de 1987, observando-se o comportamento das plantas no período de verão. Nesse caso, as plantas avaliadas foram oriundas de viveiro plantado em outubro de 86, com sementes armazenadas desde março conforme recomendado por PEREIRA, 1980 (13).

Em ambos os experimentos os dados foram coletados semanalmente até as plantas atingirem o estágio foliar D (14), sendo utilizado um delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e três repetições.

Foram testados três níveis de potássio e sua combinação com três níveis de nitrogênio a saber NoKo, NoK100, NoK200, N100 K100, N200 K200, tendo sido realizadas 4 adubações na fase de viveiro e uma na fase de pré-plantio definitivo no campo.

A fenologia foi avaliada através da evolução da ontogenia foliar e a área foliar foi determinada a medida que os lançamentos atingiam o estágio D, através de um medidor de área foliar (Portable area meter) LI-3000 da LI-COR.

O curso diário da resistência estomática (R_s) e da taxa transpiratória (T), bem como as condições micrometeorológicas no local do experimento, foram observadas, utilizando-se um porômetro de difusão (steady state porometer) modelo LI-1600 da LI-COR.

As plantas foram irrigadas diariamente, com suprimento de água suficiente para mantê-las isentas de estresses hídricos.

No período de inverno, as plantas tiveram o crescimento inicial bastante retardado em função dos estresses a que foram submetidas.

O desenvolvimento dos estágios foliares apresentou um mesmo padrão entre os tratamentos, sendo bastante lento nessa época, provavelmente devido à diminuição da atividade metabólica causada principalmente pelas baixas temperaturas (16).

No verão ocorreu uma perfeita uniformidade na brotação das gemas enxertadas bem como a evolução sincronizada dos lançamentos, que persistiu até o amadurecimento do 2º lançamento. A evolução dos estágios foliares nesse período ocorreu de maneira uniforme, contrastando com o observado no período de inverno.

A área foliar total foi significativamente maior nas plantas crescidas no período de verão.

Apesar de não ter sido observada nenhuma injúria grave nas plantas durante o inverno, pode-se perceber que os tecidos mais tenros sofreram os efeitos da baixa temperatura e dos ventos noturnos, apresentando lesões principalmente nos folíolos no estágio C. Além disso, é provável que esses fatores cumpram um relevante papel na diminuição da área foliar e no encurtamento dos lançamentos. Essas características se enquadram perfeitamente nas descritas por JONES (17) para os efeitos de baixas temperaturas em plantas tropicais.

A tolerância da seringueira às baixas temperaturas já vem sendo observada (18) e como para outras culturas, parece que a variação na temperatura interfere diretamente nos processos metabólicos, provocando o retardamento do crescimento das plantas.

Tanto no inverno como no verão as plantas, de um modo geral, apresentaram-se cloróticas evidenciando uma possível deficiência de nitrogênio.

Observou-se ainda um maior acúmulo de nitrogênio nas folhas e caule no período de inverno. Esses valores estão compatíveis com os citados por BATAGLIA (19) como concentrações adequadas observadas em folhas de plantas adultas. Apesar disso, os sintomas cloróticos observados, podem ser devido ao catabolismo de carboidratos e à inibição do metabolismo do nitrogênio, o que, para seringueira (20), pode levar ao acúmulo de substâncias tóxicas, como a amônia.

Os menores teores de N observados no período de verão, refletiram uma maior demanda, devido à intensa atividade metabólica, proporcionada pelas condições climáticas favoráveis ao crescimento da seringueira. Os sintomas cloróticos observados nesse caso, sugerem a necessidade de um incremento na nutrição nitrogenada, para que os níveis adequados sejam atingidos.

No inverno, o curso diário da abertura estomática e as taxas transpiratórias acompanharam as tendências ditadas pelas mudanças climáticas, próprias dessa estação. Destacando-se dois dias com situações contrastantes, onde as baixas temperaturas se alternam com dias nublados e dias claros, pode-se verificar um comportamento diferenciado das plantas dentro do mesmo período de observação.

Em dias completamente nublados, as taxas transpiratórias se mantiveram baixas em todos os tratamentos, evidenciando a influência conjunta da umidade

relativa (alta e constante), temperatura do ar (baixa e constante) e radiação (baixa e constante). Por outro lado, nos dias claros observou-se uma situação inversa, com as plantas apresentando elevadas taxas transpiratórias, em resposta à baixa umidade relativa do ar e aos altos valores de radiação.

Durante o verão, o curso diário do movimento estomático e da taxa transpiratória apresentaram o padrão típico das plantas C3 (21) com um aumento significativo de R_s , à medida que a radiação decresceu.

Mudas de seringueira produzidas através do sistema tradicional de cultivo, sofrem ação direta de estresses ambientais que atrasam o crescimento das plantas.

As baixas temperaturas afetam diretamente a fenologia através da diminuição da atividade metabólica, provocando ocasionalmente injúrias por ventos e chuvas de pedra.

A produtividade primária também é afetada pelo comportamento estomático atípico que as plantas passam a apresentar, como um mecanismo de defesa principalmente à dessecação e ao frio.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Paulo Haag, José Dias Costa, da ESALQ e aos colegas Newton Bueno e Jomar da Paes Pereira, pelas sugestões e facilidades proporcionadas no decorrer do trabalho.

À EMBRAPA CNPSD, FAPESP e FAP-UNICAMP pelo apoio financeiro.

LITERATURA CITADA

- (1) PAIVA, J.R. de. 1977. Taxionomia do Gênero Hevea. In: Curso de Especialização em Heveicultura. Belém, FCAP, 8p.
- (2) ORTOLANI, A.A. 1986. Agroclimatologia e Cultivo da Seringueira, em: Simpósio sobre a Cultura da Seringueira no Estado de São Paulo, Piracicaba, Fundação Cargill. p.11-32.
- (3) PEREIRA, J. da P. 1986. Formação de Mudas de Seringueira. Em: Simpósio sobre a Cultura da Seringueira no Estado de São Paulo I, Piracicaba, Fundação Cargill. p-134-164.
- (4) ROGERS, C.A.; POWELL, R.D. & SHARPE, P.J.H. 1979. Relationship of Temperature to Stomatal Aperture and Potassium Accumulation in Guard Cell of *Vicia faba*. *Plant Physiol* 63: 338-391.
- (5) ROBINSON, N. & PREISS, J. 1985. Biochemical Phenomena Associated with Stomatal Function. *Physiol.Plant.* 64:141-146.
- (6) MEIDNER, H. & MANSFIELD, T.A. 1968. *Physiology of Stomata*, McGraw-Hill, London, 179p.
- (7) RASCHKE, K. 1975. Stomatal Action. *Am. Rev. Plant. Physiol.* 26:309-340.

- (8) LANDSBERG, S.J. & BUTLER, D.R. 1980. Stomatal Response to Humidity: Implications for Transpirations. *Plant Cell and Environment*. 3:29-33.
- (9) ROCHA NETO, O.G. da; OLIVA, M.A.; THIEBAUT, J.T.L. 1983. Eficiência no Uso de Água em Plântulas de Seringueira Submetidas a Deficit Hídrico. *Pesq. Agrop. Bras.*, Brasília 18(4) 363-369.
- (10) CONCEIÇÃO, H.E.O.; OLIVA, M.A.; LOPES, N.F. & ROCHA NETO, O.G. da. 1985. Resistência à Seca em Seringueira. I Balanço Hídrico e Produção Primária em Seis Clones Submetidos a Deficit. *Pesq. Agrop. Bras.* Brasília, 20(9) 1041-1050.
- (11) SENA GOMES, A.R. & KOZLOWSKI, T.T. 1987. Effects of Temperature on Growth and Water Relations of Cacao (*Theobroma cacao* var. comum) Seedlings. *Plant and Soil*, 103, 3-11.
- (12) SENA GOMES, A.R. & KOZLOWSKI, T.T. 1988. Stomatal Characteristics, Leaf Waxes, and Transpiration Rates of *Theobroma cacao* and *Hevea brasiliensis* Seedlings. *Annals of Botany* 61, 425-432.
- (13) SENA GOMES, A.R.; KOZLOWSKI, T.T. & REICH, P.B. 1987. Some physiological Responses of *Theobroma cacao* var. catongo seedlings to air humidity. *New Phytol.* 107, 591-602.
- (14) PEREIRA, J.P. 1980. Conservação da Viabilidade do Poder Germinativo da Semente de Seringueira. *Pesq. Agrop. Bras.* Brasília, 15(2) 237-244.
- (15) HALLE, F. & MARTIN, R. 1968. Etude de la Croissance Rythmique chez *Hevea*. *Adansonia*, 8(4) 475-503.
- (16) LEVITT, J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses. 2nd Edn. Vols. I & II, N.York. Academic Press.
- (17) JONES, H.G. 1986. Low Temperature Injury. In: *Plants and Microclimate*. Cambridge, London. 199-203.
- (18) LEMOS FILHO, J.P. de; PINTO, H.S. & ROCHA NETO, O.G. da. 1989. Observações sobre as Temperaturas de Sub-Resfriamento e de Congelamento em Folhas Maduras de Seringueira. *Anais da II Reunião Brasileira de Fisiologia Vegetal*. Piracicaba, 183.
- (19) BATAGLIA, O.C.; CARDOSO, M.; IGUE, T & VAN RAIJ, B. 1987. Desenvolvimento da Seringueira em Solos do Estado de São Paulo. *Pesq. Agrop. Bras.* Brasília 22(4):419-424.
- (20) YI-RON, W.; HONG-XIAN, L. & ZUN-YUN, G. 1984. Effect of Chilling Temperature on Plant Metabolism of *Hevea brasiliensis*. *CHIN. J. TROP. CROPS*, 5(1) 51-56.
- (21) COHEN, S. & COHEN, Y. 1983. Field Studies of Leaf Conductance Response to Environmental Variables in citrus. *J. Appl. Ecol.* 20(2) 561-570.