



CRESCIMENTO E ANATOMIA ECOLÓGICA DA FOLHA DE *MERREMIA TOMENTOSA*

G. C. Pereira

G. Wolff; E. M. Castro; A. R. Centofante

1Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, 37200 - 000, Lavras - MG, Departamento de Biologia, 2Setor de Ecologia, 3Setor de Botânica Estrutural.

INTRODUÇÃO

Em um levantamento etnofarmacobotânico realizado por Rodrigues & Carvalho (2001) no domínio Cerrado na região do Alto Rio Grande (MG), buscando informações das espécies nativas e colonizadoras ali utilizadas na medicina popular, relatam que apesar do considerável potencial, há várias espécies que ainda não foram submetidas a qualquer estudo com objetivo de conhecer seus princípios ativos, a fim de aproveitar suas qualidades.

Uma das espécies encontradas neste levantamento foi *Merremia tomentosa* Hallier, planta medicinal nativa dos cerrados e campos rupestres, pertencente à família Convolvulaceae, conhecida popularmente como velame - do - campo. Segundo estes autores esta espécie é utilizada na medicina popular como depurativo do sangue, na forma de infusão de seus ramos contendo folhas e flores, sendo promissora por sua atividade antimicrobiana, devido à presença do ácido ursólico (Castro, 2008).

Estudos com espécies de uso medicinal têm evidenciado plasticidade fisiológica e anatômica sob diferentes condições ambientais.

A influência da luz sobre o crescimento, o desenvolvimento e a anatomia das plantas pode ser avaliada de acordo com a intensidade, a qualidade e a duração da radiação às quais estejam submetidas.

A luz, dentre outros fatores do ambiente, desempenha papel relevante no controle dos processos associados ao acúmulo de biomassa, contribuindo de forma inequívoca para o crescimento das plantas (Valio, 2001).

Maior ou menor plasticidade adaptativa das espécies às diferentes condições de radiação solar dependem do ajuste de seu aparelho fotossintético, de modo a garantir maior eficiência na conversão da energia radiante em carboidratos e, conseqüentemente, maior crescimento (Vilela & Ravetta, 2000).

Estudos recentes buscam isolar compostos das folhas de *M. Tomentosa*, com vistas a contribuir para o melhor entendimento das propriedades farmacológicas dessa planta.

Porém, trabalhos ecológicos e anatômicos sobre esta espécie são escassos, sendo, portanto, necessário intensificar esses estudos em diferentes ambientes.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da variação da intensidade luminosa sobre características de crescimento e morfoanatômicas de *M. tomentosa*, tornando possível, assim, verificar a melhor condição para o cultivo desta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Fisiologia Vegetal do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), situado em Lavras, MG, no período de abril a outubro de 2008.

As mudas foram formadas a partir de sementes provenientes de plantas adultas de *M. tomentosa* coletadas na Serra do Macaia, microrregião do Alto Rio Grande, município de Lavras, sul do estado de Minas Gerais.

Os frutos coletados foram levados ao Laboratório de Crescimento e Desenvolvimento de Plantas, no Departamento de Biologia (DBI) da UFLA, onde as sementes foram retiradas dos frutos manualmente e colocadas para germinar em tubetes contendo substrato comercial Plantmax[®], sendo mantidas à temperatura ambiente, em viveiro, sob 50% de sombreamento.

Após o estabelecimento, as mudas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade de 1,5L, onde permaneceram, por um período de dois meses (abril e maio), sob as mesmas condições anteriores, quando foram submetidas aos tratamentos.

O substrato utilizado foi uma mistura de 50% terra de subsolo, 30% de esterco bovino e 20% de areia.

As mudas de *M. tomentosa* foram divididas em 3 grupos de 20 plantas e submetidas aos tratamentos de sombreamento 0% (pleno sol), 30% e 70% de redução da radiação incidente.

Os níveis de 30% e 70% foram obtidos com a utilização de malhas pretas de náilon, tipo sombrite, onde permaneceram por um período de quatro meses, de junho a outubro de 2008.

As análises de crescimento foram realizadas em oito plantas por tratamento, após 120 dias de experimento.

As características determinadas foram: altura da parte aérea (colo ao ápice da planta); número de folhas; comprimento e largura das folhas do 4^o nó, ambos mensurados com auxílio de régua milimetrada; diâmetro do caule (a 1 cm do solo) que foi medido com paquímetro com precisão de 0,01 mm e biomassa seca dos seguintes órgãos: folhas, caules e raízes, medida separadamente.

A biomassa seca foi obtida após secagem do material em liofilizador, até atingir peso constante e, então, pesada em balança de precisão.

Após 120 dias de tratamento, folhas completamente expandidas do 3^o nó foram coletadas e fixadas em F.A.A70 por 72 horas e, posteriormente, conservadas em álcool etílico 70%.

As medições em secções transversais da epiderme da face adaxial, parênquima paliçádico superior, parênquima esponjoso, parênquima paliçádico inferior e epiderme da face abaxial foram realizadas a partir de cortes obtidos na região mediana de quatro folhas, de plantas diferentes, por tratamento, em micrótomo de mesa, submetidos à clarificação em solução de hipoclorito de sódio a 1%, por 15 minutos.

Em seguida, foram lavadas em água destilada também por 15 minutos.

Para coloração, as secções permaneceram por cinco segundos em solução de safra - blau, safranina (5%) e azul de astra (95%).

Em seguida, foram lavadas em água destilada por um minuto e montadas em glicerina 50% (Kraus & Arduin, 1997).

As medições da espessura dos tecidos foram realizadas por meio do software de medição Sigma Scan Pro 5.0, utilizando - se fotomicrografias registradas em câmera digital Canon PowerShot A630 acoplada ao microscópio Ken - a - Vision TT18.

Foram realizadas 24 medições por tratamento, tendo, para cada uma das quatro folhas seccionadas, sido realizadas seis medições em fotomicrografias de campos diferentes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado.

Para as análises morfométricas, foram avaliadas sete repetições por tratamento e, para a análise de biomassa seca, foram avaliadas oito repetições, sendo considerada uma repetição uma planta de *M. tomentosa*.

Para as análises anatômicas foram avaliados seis campos em quatro folhas, por tratamento, totalizando 24 repetições por tratamento, sendo cada fotomicrografia considerada uma repetição.

Foi realizada uma análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Scott - Knott ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Nas análises de crescimento nota - se que a intensidade luminosa interferiu no padrão de desenvolvimento das plantas

de *M. tomentosa*.

Por meio dos dados morfométricos, observou - se que as plantas submetidas a 70% de sombreamento alcançaram maior altura em relação aos demais tratamentos ($F = 4,536$; $p < 0,0254$), que não diferiram entre si.

Esse aumento na altura pode ser um mecanismo de “evitação de sombra”, desempenhado pelo fitocromo, que detecta a mudança na razão vermelho/vermelho distante, que diminui com o aumento do sombreamento (Smith, 1995), levando a planta a investir no alongamento do caule na tentativa de ficar exposta a maior luminosidade.

As folhas de plantas cultivadas a pleno sol foram menores (menor comprimento e largura), quando comparadas com folhas sob 70% de sombreamento.

O comprimento das folhas diferiu nos três ambientes de cultivo ($F = 14,782$; $p < 0,0002$).

Em relação à largura, as folhas que estavam sob 30% e 70% de sombreamento não diferiram, sendo essas mais largas, quando comparadas às plantas a pleno sol ($F = 8,097$; $p < 0,0031$).

A intensidade luminosa não interferiu na relação comprimento/largura, demonstrando que a folha de *M. tomentosa* se expandiu de maneira proporcional, independente do ambiente de cultivo.

Segundo Larcher (2000), plantas adaptadas a radiações fracas produzem internós longos e folhas delgadas, com grande superfície, podendo, assim, sobreviver em lugares com pouca radiação disponível.

As folhas a pleno sol apresentaram - se menores, o que é um mecanismo fisiológico de sobrevivência, pois, menos material vegetal é exposto a eventuais danos causados pelo excesso de luz (Claussen, 1996).

Foi observado maior diâmetro do caule em plantas cultivadas a pleno sol e sob 30% de sombreamento; plantas sob 70% de sombreamento tiveram seu diâmetro reduzido ($F = 5,598$; $p < 0,0129$).

Este fato pode ter ocorrido pelo maior investimento no alongamento do caule e na expansão da lâmina foliar, na tentativa de evitar o sombreamento e aproveitar melhor a radiação incidente.

Segundo Pinto *et al.*, (2007), o sombreamento proporciona alongamento celular e estiolamento.

O número de folhas não diferiu em relação à intensidade luminosa, sugerindo que esta atua, principalmente, na plasticidade morfológica das folhas, exercendo pouca ou nenhuma influência no número final das mesmas.

Os resultados de biomassa seca demonstraram que o ambiente de cultivo exerceu efeito significativo nas plantas de *M. tomentosa*.

Plantas cultivadas a pleno sol apresentaram maior alocação de biomassa seca total ($F = 223,564$; $p < 0,0001$), foliar ($F = 299,556$; $p < 0,0001$), caulinar ($F = 194,619$; $p < 0,0001$) e radicular ($F = 7,038$; $p < 0,0046$). A maior razão entre a matéria seca da raiz/parte aérea foi encontrada no ambiente a 30% de sombreamento ($F = 63,805$; $p < 0,0001$).

Vários estudos demonstraram que a alocação de biomassa em plantas varia de acordo com a espécie, em função do sombreamento.

Segundo Pinto *et al.*, (2007), em altas intensidades luminosas ocorre incremento da taxa fotossintética, acarretando

aumento da produção de carboidratos e, conseqüentemente, do teor de massa seca, fato observado em *M. tomentosa*, subarbusto que ocorre naturalmente em regiões com radiação intensa.

Quando sob alta quantidade de luz, as espécies tendem a restringir a transpiração e a aumentar a capacidade fotossintética, resultando em folhas menores e mais grossas, com maior razão raiz/parte aérea (R/PA) (Lee *et al.*, 1996).

Em *M. tomentosa*, observou - se que plantas cultivadas a pleno sol apresentaram folhas menores e mais grossas, porém, a razão R/PA foi baixa, sugerindo que, sob pleno sol, as plantas investiram em estruturas foliares e caulinares como mecanismo de dissiparem melhor o calor, o que resultou em alta biomassa da parte aérea e menor razão R/PA. O fato de plantas cultivadas sob 30% de sombreamento possuírem maior razão R/PA pode estar relacionado com a menor necessidade dessas em investimento em estruturas foliares que evitem a fotoinibição.

Em secção transversal, as folhas de *M. tomentosa* apresentam organização isobilateral, a epiderme é unisseriada, sendo as células epidérmicas da face adaxial maiores que as células epidérmicas da face abaxial.

O parênquima paliçádico superior varia de duas a três camadas de células e o parênquima esponjoso é formado por células arrançadas frouxamente em uma distribuição irregular, variando entre duas e três camadas de células; o parênquima paliçádico inferior possui uma camada de células menos justapostas que as células do parênquima paliçádico superior.

A anatomia foliar observada demonstrou que o sombreamento afetou de maneira significativa todos os tecidos analisados, tendo as plantas cultivadas a pleno sol apresentado as maiores médias para todas as variáveis analisadas .

A epiderme das faces adaxial ($F = 19,577$; $p < 0,0001$) e abaxial ($F = 26,351$; $p < 0,0001$) das folhas de plantas de *M. tomentosa* cultivadas a pleno sol apresentou - se mais espessa em relação aos tratamentos sob 30% e 70% de sombreamento, que não diferiram entre si.

Células epidérmicas mais altas, contribuindo para a maior espessura da epiderme, auxiliam a refletir o excesso de luz incidente em folhas de sol (Cao, 2000).

Em relação aos parênquimas paliçádicos, pode - se observar redução de 42% no comprimento das células do parênquima paliçádico superior ($F = 54,607$; $p < 0,0001$) e de 68% no inferior ($F = 138,691$; $p < 0,0001$), nas plantas sob 70% de sombreamento em relação às plantas a pleno sol.

Segundo Castro *et al.*, (2007) a folha possui anatomia altamente especializada para a absorção de luz, sendo as propriedades do mesófilo, sobremaneira do parênquima paliçádico, estruturas que garantem a otimização dessa absorção.

O parênquima esponjoso seguiu o mesmo padrão dos demais tecidos, reduzindo - se com o aumento do sombreamento ($F = 36,314$; $p < 0,0001$). O mesófilo reduziu em 62% ($F = 116,120$; $p < 0,0001$) e o limbo foliar em 46% ($F = 120,368$; $p < 0,0001$), nas plantas sob 70% de sombreamento, quando comparadas com plantas a pleno sol.

No presente trabalho, observou - se aumento proporcional na espessura dos tecidos em resposta à maior exposição à luz.

Segundo Medri & Lleras (1980) a auxina é um hormônio fotossensível, em folhas sob alta intensidade luminosa, suas moléculas se concentram em regiões menos iluminadas, como na região central do mesófilo.

Inferiu - se que esta distribuição diferencial de auxinas pode ser uma das causas prováveis das diferenças estruturais observadas entre folhas sob pleno sol e sombreadas, promovendo a distensão celular no mesófilo de folhas a pleno sol, ocasionando maiores espessuras dos parênquimas paliçádicos, tanto superior quanto inferior, além do parênquima esponjoso.

Segundo Pinto *et al.*, (2007), maior ou menor produção de metabólitos primários e secundários influenciam a plasticidade da folha, alterando a espessura, a área e outras características do órgão vegetal.

Esse incremento pode fazer parte da característica adaptativa da planta, refletindo a irradiância excessiva e evitando a perda de água e volatilizações (Letchamo & Gosselin, 1996).

CONCLUSÃO

Com os dados obtidos, pode - se considerar que *Merremia tomentosa* responde às variações nas condições de sol e sombra estudadas, haja vista a plasticidade morfoanatômica apresentada pelas plantas às diferentes condições da intensidade de luz a que foram submetidas, indicando que a espécie pode possuir capacidade adaptativa a este fator.

Plantas sob pleno sol e a 30% de sombreamento apresentaram as melhores características de crescimento, demonstrando que o sombreamento de 70% não é indicado para o cultivo desta espécie.

REFERÊNCIAS

- Cao, K. F. 2000. Leaf anatomy and chlorophyll content of 12 wood species in contrasting light conditions in a Bornean Heath forest. *Canadian Journal of Botany*, v. 78, p. 1245 - 1253.
- Castro, E. M.; Pinto, J. E. B. P.; Soares, A. M.; Melo, H. C.; Bertalucci, S. K. V.; Vieira, C. V.; Júnior, E. C. L. 2007. Adaptações anatômicas de folhas de *Mikania glomerata* Sprengel (Asteraceae), em três regiões distintas da planta, em diferentes níveis de sombreamento. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 9, p. 8 - 16.
- Castro, S. B. R. 2008. *Atividade de produtos vegetais contra bactérias patogênicas para peixes*. 53 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Claussen, J. W. 1996. Acclimation abilities of three tropical rainforest seedlings to an increase in light intensity. *Forest Ecology and Management*, v. 80, p. 245 - 255.
- Kraus, J. E.; Arduin, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Seropédica: EDUR, 198 p.
- Larcher, W. 2000. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RiMA Artes e Textos, 531 p.
- Lee, D. W.; Baskaran, K.; Mansor, M.; Mohamad, H. ; YAP, S. K. 1996. Irradiance and spectral quality affect Asian tropical rain forest tree seedling development. *Ecology*, v. 77, p. 568 - 580.

- Letchamo, W.; Grosselin, A. 1996. Transpiration, essential oil gland, epicuticular wax and morphology of *Thymus vulgaris* are influenced by light intensity and water supply. *Journal Horticultural Science*, v. 71, p. 123 - 134.
- Medri, M.E.; Lleras, E. 1980. Aspectos da anatomia ecológica de folhas de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. *Acta Amazônica*, v. 10, p. 463 - 493.
- Pinto, J. E. B. P.; Cardoso, J. C. W.; Castro, E. M.; Bertolucci, S. K.; Melo, L. A.; Dousseau, S. 2007. Aspectos morfofisiológicos e conteúdo de óleo essencial de plantas de alfazema - do - Brasil em função de níveis de sombreamento. *Horticultura Brasileira*, v. 25, p. 210 - 214.
- Rodrigues, V. E. G.; Carvalho, D. A. 2001. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do Alto Rio Grande-Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 25, p. 102 - 123.
- Smith H. 1995. Physiological and ecological function within the phytochrome family. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Molec. Biol.*, v. 46, p. 289 - 315.
- Valio, I. F. M. 2001. Effects of shading and removal of plant parts on growth of *Trema micrantha* seedlings. *Tree Physiology*, v. 21, p. 65 - 70.
- Vilela, A. E.; Ravetta, D. A. 2000. The effect of radiation on seedling growth and physiology in four species of *Propolis* L. (Mimosaceae). *Journal of Arid Environments*, v. 44, p. 415 - 423.