

# ESTUDOS ECOFISIOLÓGICOS EM MUDAS DE SÁLVIA (*Salvia splendens*) CULTIVADAS DENTRO E FORA DA ESTUFA

Ana Rita Rodrigues VIEIRA<sup>1</sup>; Aparecido LIMA DA SILVA<sup>2</sup>; Diogo FEISTAUER<sup>3</sup>; Leandro ZAGO DA SILVA<sup>4</sup>; Ênio Luiz PEDROTTI<sup>2</sup>

## Introdução

Nos microclimas formados pelas estufas, elementos climáticos como radiação solar, vento, temperatura e umidade relativa do ar sofrem modificações mais ou menos acentuadas, dependendo da demanda atmosférica dominante. Além disso, o ângulo de incidência da radiação solar, bem como a inclinação, estrutura e orientação da estufa, material plástico utilizado são parâmetros fundamentais a serem analisados como agentes modificadores da quantidade e qualidade espectral da energia que atingirá seu interior (FARIAS et al., 1993a; 1993b; RICIERI & ESCOBEDO, 1996a; 1996b).

Segundo SENTELHAS E SANTOS (1995), o cultivo de flores e hortaliças em ambiente protegido possibilita a produção nos períodos de entressafra, regularizando a oferta e melhorando a qualidade dos produtos. Além disso, a produção em ambiente protegido garante a redução na utilização de insumos químicos e a produção precoce das culturas o que pode proporcionar ao produtor um melhor preço de mercado e um maior número de colheitas por ano.

Percebe-se, pois, que a manipulação do microclima das estufas pode maximizar os retornos obtidos com esta tecnologia de produção, permitindo a colheita de produtos de maior qualidade que alcançarão melhores preços no mercado. Além disso, o processo produtivo se torna menos poluidor e socialmente mais justo.

Neste sentido, o objetivo principal deste trabalho foi caracterizar a variação dos elementos climáticos e quantificar os efeitos das condições microclimáticas em produção de mudas de sálvia em duas épocas de plantio, em comparação com o cultivo tradicional (fora da estufa).

## Materiais e métodos

O trabalho foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da UFSC, município de Florianópolis – SC (altitude: 1,84m, latitude: 27°35'S e longitude: 48°34'W) em estufas do tipo arco pampeana, com pé direito de 2,5 metros, coberta com polietileno transparente de baixa densidade, de espessura 100 mm, orientadas no sentido N-S.

A cultura estudada foi a sálvia (*Salvia splendens*) anã vermelha, cultivada em duas épocas de plantio, 19/06/98 e 13/08/98. A semeadura foi feita em bandejas de isopor contendo 128 alvéolos em substrato comercial (plantmax). Como parâmetros ecofisiológicos mediu-se a altura (cm), o diâmetro do caule (mm), o número de folhas e o peso seco (g) das mudas de sálvia, aos 35 dias após a semeadura. A avaliação ocorreu em dois locais, dentro e fora da estufa,

sendo coletadas medidas de temperatura e umidade relativa do ar (a 1,50 m do solo, no centro da estufa), de radiação solar fotossinteticamente ativa (PAR), radiação solar global interna e externa e a transmissividade da radiação solar global, em dias de diferentes demandas atmosféricas, nos horários das 7:30, 10:30, 14:30 e 16:30 horas. Os aparelhos utilizados foram dois termohigrógrafos, dois piranômetros da LICOR-LY200 e um ceptômetro de barra Accupar. Os dados coletados foram comparados com os dados fora da estufa, coletados na estação meteorológica automática da Epagri, situada aproximadamente a 200m do Centro de Ciências Agrárias. Os resultados dos parâmetros ecofisiológicos avaliados foram submetidos a testes estatísticos de separação de médias (Tukey, a 5% de probabilidade) e de interação entre os tratamentos (local e época de plantio).

## Resultados e discussão

Como mostra a Tabela 1, apenas a altura e o diâmetro da planta, dentro da estufa, diferiram significativamente com relação à interação entre os tratamentos: local e época de plantio, sendo que o número de folhas e a massa seca não apresentaram diferenças. No cultivo fora da estufa nenhum parâmetro mostrou distinção entre a interação: época de plantio e local. Todavia, ao comparar apenas as médias obtidas nos diferentes locais de plantio, verificou-se diferenças entre os parâmetros analisados. O número de folhas e massa seca foram maiores no cultivo fora da estufa, ao contrário da altura e do diâmetro do caule.

**Tabela 1.** Resultados da média e da interação entre os tratamentos: local (dentro e fora da estufa) e época de plantio (1: 19/06/98; 2: 13/08/98) para os parâmetros: altura (cm), diâmetro (mm), número de folhas e massa seca (g) da cultura da Sálvia, 35 dias após o plantio.

Tratamentos		Parâmetros			
Local (L)	Época (E)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Nº de folhas	Massa Seca (g)
Dentro	1	4.72 a	2.30a	9.8 a	0.74 a
	2	3.22 b	2.00 b	8.6 a	0.56 a
	Média	3.98 A	2.15 A	9.20 B	0.65 B
Fora	1	3.55 a	1.83 a	11.5 a	0.80 a
	2	3.25 a	2.30 a	10.0 a	0.74 a
	Média	3.40 B	1.89 B	10.53 A	0.77 A
Valor F da		32.49	5.95	0.41	2.79
Interação (LxE)		**	*	ns	ns

OBS: Letras diferentes nas colunas indicam diferenças significativas entre os tratamentos com 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Letras minúsculas comparam as diferentes épocas dentro do local e letras maiúsculas comparam as médias dos tratamentos. ns = não significativo; \*\* significativo em nível de 1% de probabilidade; \* significativo em nível de 5% de probabilidade.

<sup>1</sup> Dra. Profa. UFSC – CCA - Depto de Fitotecnia. Rod. Admar Gonzaga, 1340. Cx.P. 476. Itacorubi. 88035-000. Florianópolis-SC. e-mail: [arvieira@mbx1.ufsc.br](mailto:arvieira@mbx1.ufsc.br).

Eng. Agr. IBAMA.

<sup>2</sup> Dr. Prof. UFSC - CCA - Depto de Fitotecnia.

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Agronomia da UFSC. Bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>4</sup> Eng. Agr. IBAMA.

Os fatores climáticos que justificam, possivelmente, os dados obtidos são a radiação solar e a temperatura do ar. A Rg e RFA oscilaram entre 20-50% e 26-47,5%, na época 1, os quais podem ser considerados valores baixos de radiação solar para o interior da estufa (BURIOL et al., 1997). Porém, a relação RFA/Rg mostrou um valor de 0,86 o que de acordo com SENTELHAS et al. (1999) mostra um balanço energético satisfatório dentro do ambiente estufa. A época 2 mostrou valores mais elevados de Rg e RFA (respectivamente, 31-83% e 28-72%), valores estes bem mais próximos aos ideais para o interior da estufa, onde a relação RFA/Rg foi 0,95, porém os valores de temperatura máxima e mínima diurnas do ar dentro da estufa foram bem mais elevados em relação à época 1, atingindo temperaturas máximas de 30,5°C na época 2 e 29°C na época 1. O mesmo ocorreu para os valores mais baixos de temperaturas mínimas do ar, os quais foram bem mais baixos na época 1 (cerca de 12°C contra 13,5 °C na época 2 )

Fora da estufa também os valores de temperatura máxima e mínimas diurnas do ar foram bem mais elevados na época 2 do que na época 1. Verificou-se que, nas épocas 1 e 2, os valores extremos de temperatura máxima diurna do ar foram, respectivamente, 35 e 37°C, enquanto que os valores mais baixos de temperatura mínima do ar, respectivamente, para as mesmas épocas foram de 16,8 e 18,9 °C.

Além desses dados, a umidade relativa do ar também pode explicar as diferenças encontradas nos resultados. Para a época 1, os valores de umidade relativa do ar variaram de, aproximadamente, 68% a 70% no interior da estufa, enquanto na época 2 estes dados variaram entre 63% a 73%. No entanto, para a época 1, fora da estufa estes dados variaram de aproximadamente 83 % a 86%, enquanto na época 2 eles variaram de 75% a 91%. Acredita-se que estes valores de umidade do ar no ambiente externo devem ter influenciado a absorção de água pelas plantas de sálvia, uma vez que na época 2 a variação de umidade do ar (diferença entre o valor máximo e mínimo) foi acentuada o que pode alterar as taxas de transpiração da cultura, e o seu conseqüente desenvolvimento.

Os dados microclimáticos obtidos mostram que o balanço de radiação e energia do interior da estufa pode ter modificado o comportamento da planta, ou seja, a planta não se mostrou adaptada apenas às condições de sol pleno conforme mostra o conhecimento empírico mas também pode apresentar mais de um tipo de resposta à variação da intensidade luminosa. Conforme BERTRAM & LERCARI (1996), os efeitos da radiação solar na alongação do caule de plantas de sálvia são temporários e opostos durante o dia e a noite, ou seja, com o aumento dos níveis de radiação solar fotossinteticamente ativa ocorre uma redução na alongação do caule, durante o dia e, durante a noite, ocorre um aumento na alongação do mesmo caule.

GIANNINI et al. (1996) mostraram também que o efeito da radiação ultravioleta foi dependente do período fenológico e do nível de radiação fotossinteticamente disponível para as plantas, podendo a radiação ultravioleta se tornar o regulador de crescimento destas plantas em condições de ambiente controlado. O estudo

mostrou ainda uma relação de dependência da utilização da luz com a estação do ano.

Considerando os resultados apresentados verifica-se que são necessários muito mais estudos sobre a cultura da sálvia, na fase de mudas, para que possamos compreender os fatores microclimáticos ótimos e limitantes ao seu desenvolvimento, bem como determinar uma época e local mais adequado para a produção de mudas.

### Conclusão

O microclima das estufas e as épocas de plantio influenciaram o crescimento e desenvolvimento das mudas de sálvia sendo a época 1 (19/05) e o interior da estufa as melhores condições de plantio.

A temperatura máxima do ar parece ter exercido um efeito importante na produção das mudas de sálvia, mostrando que a cultura não necessita apenas de intensidade luminosa.

### Referências bibliográficas

- BERTRAM, L. & LERCARI, B. The use of Uv radiation to control the architecture of *Salvia Splendens* plants. 2. Relationships between PAR levels and UV radiation in the photoregulation of stem elongation. 1996. **Photochemistry and Photobiology**. Amsterdam. 64:(1):131-136p.
- FARIAS, J.R.B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S.M.; BERLATO, M. A. Efeito da cobertura plástica de estufa sobre a radiação solar. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria. v.1; n.1; 1993a;31-36p.
- FARIAS, J.R.B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S.M.; BERLATO, M.A.; OLIVEIRA, A.C.B. Alterações na temperatura e umidade relativa do ar provocadas pelo uso de estufa plástica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria. v.1; n.1; 1993b;51-62p.
- GIANNINI, A; PARDOSSI, A; LERCARI, B, The use of Uv radiation to control the architecture of *Salvia Splendens* plants. 1. Effects on plant growth, water relations and gas exchanged 1996. **Photochemistry and Photobiology**. Augusta. 64:(1):123-130p.
- RICIERI, R.P. & ESCOBEDO, J.F. Radiação solar global e difusa em estufas túneis com cobertura de polietileno. **Energia na Agricultura**. Botucatu. v.11;n.1; 1996; 15-37p.
- SENTELHAS, P.C. & SANTOS, O A. Cultivo protegido: Aspectos Microclimáticos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. Campinas, SP. v.1.n.2. 1995. 108-115p.
- SENTELHAS, P.C.; BORSATTO, R.S.; MINAMI, K. Transmisividade da radiação solar em estufas cobertas com filmes de PVC azul e transparente. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria. v.7; n.2; 1999 157-162p.
- BURIOL, G. A .; HELDWEM, A .B.; STRECK, N. A.; SCHNEIDER, F. M.; ESTEFANEL, V.; DALMAGO, G. A. Gradiente vertical de temperatura do ar no interior de estufas plásticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10. Piracicaba, SP, **Anais...**, 1997. 471-472p.