

# Avaliação Qualitativa de Plantas de Crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) sob Condições de Estufas com Diferentes Materiais de Cobertura

PEDRO CALDARI JUNIOR<sup>1</sup>; LUIZ ANTONIO AGOSTINI<sup>2</sup>; SIZUO MATSUOKA<sup>1,3</sup> e ANTONIO A. F. GARCIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DBV CCA/UFSCar, Via Anhanguera, km 174, Caixa Postal 153. 13600-970 Araras (SP)

<sup>2</sup> FAI/UFSCar, Via Anhanguera, km 174, Caixa Postal 153. 13600-970 Araras (SP)

## RESUMO

No campus de Araras da Universidade Federal de São Carlos foi conduzido um experimento para a comparação da produção de crisântemo, var. Rapture, em três estufas cobertas com diferentes materiais: polietileno de baixa densidade (PEBD, 150 $\mu$ ), PVC normal (200 $\mu$ ) e PVC tratado com corante azul (200 $\mu$ ). Sob o PEBD as plantas apresentaram menor tamanho, apropriado para fins comerciais, mas as inflorescências estavam mais descoloridas pela luz, enquanto que sob PVC azul a altura das plantas foi significativamente maior, ultrapassando o tamanho comercial, mas com menor número de inflorescências descoloridas e maior porcentagem aberta. Sob o PVC normal, o número de inflorescências e a porcentagem aberta foi igual à obtida sob PEBD, mas a altura das plantas e a porcentagem de flores descoloridas foram intermediárias.

**Palavras-chave:** coberturas plásticas, PVC, PEBD, floricultura.

## SUMMARY

### Qualitative evaluation of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) plants in condition of greenhouse covered with different materials

At the Araras campus of the Universidade Federal de São Carlos (22° 17'S, 47°23'W) was carried out an experiment to compare the production of *Dendranthema grandiflora*, variety Rapture, in three greenhouses, covered with usual polyethylene film (PEBD, 150 $\mu$ ), PVC film (200 $\mu$ ), and blue PVC (200 $\mu$ ), respectively. Under PEBD the height of the plants was the minor and appropriate for commercial purpose, but the flowers were more discoloured by the sunlight, whereas under blue PVC the height of the plants surpassed the commercial type, but showed less discoloured flowers and a higher percentage of opened flowers. Under the normal PVC, the number of flowers and the percentage of them that opened were equal PEBD cover, but the height of the plants and the percentage of discoloured flowers were intermediate.

**Key-words:** greenhouse covers, PVC, PEBD, floriculture.

<sup>3</sup> Bolsista CNPq

<sup>4</sup> Bolsista CAPES

## INTRODUÇÃO

O propósito do cultivo em estufas é a proteção das culturas das intempéries, propiciando um meio favorável ao desenvolvimento vegetal.

A produção de plantas de alta qualidade requer a combinação de propriedades genéticas, procedimentos culturais e condições ambientes. Dos cinco fatores do ambiente determinantes do crescimento vegetal, luz, temperatura, água, nutrientes e gases, os dois primeiros são diferentes formas de energia, sendo elas radiante e térmica, respectivamente. O crescimento expresso na forma de peso seco é dado pela quantidade de energia radiante (luz) que a planta recebe durante seu desenvolvimento (LIU & HEINS, 1997).

O material de cobertura influencia o cultivo de flores e plantas ornamentais diretamente através da proteção contra a entrada de insetos, precipitação e radiação solar excessivas, entre outros. Indiretamente, pode-se ter influência sobre a formação de microclima favorável ao desenvolvimento das plantas, ou impedimento à passagem de faixas de raios solares prejudiciais à cultura no interior das estufas.

Uma das características mais importantes num abrigo vegetativo é o tipo do material de sua cobertura que determina a dispersão do fluxo da radiação em seu interior (RICIERI & ESCOBEDO, 1996).

Tradicionalmente, coberturas plásticas têm sido utilizadas para mudar condições microclimáticas, especialmente a temperatura interna, e muita atenção é dada à função do "efeito estufa", conseguido pela transparência desses materiais a alguns comprimentos de onda e pela redução da transmitância de raios infravermelhos (KATSUSUKE et al., 1997).

A expressão "luz" denota a faixa do espectro eletromagnético que os humanos podem perceber (aproximadamente 400 a 760 nm).

Já em fisiologia de plantas, a faixa de luz é usualmente estendida de 320 a 760 nm (MOHR & SCHOPFER, 1995), tendo a luz importância vital para os processos de fotomorfogênese de vegetais superiores.

A regulação do crescimento vegetal através do controle da qualidade da luz incidente em casas de vegetação é uma alternativa segura aos métodos convencionais de controle através da aplicação de reguladores químicos (DECOTEAU et al., 1997; KHATTAK & PEARSON, 1997).

O uso de estufas apropriadas para o cultivo de flores e plantas ornamentais é de grande importância para a obtenção de produtos de alta qualidade, pois sabe-se que suas dimensões, tipo de manejo realizado e, principalmente, as características da estufa quanto ao tipo e espessura do material de cobertura utilizado, bem como a matéria-prima com a qual é feito (PVC, EVA, polietileno, etc.), estão diretamente ligados à qualidade do produto final.

KHATTAK & PEARSON (1997) em experimento com duas variedades de crisântemo, avaliaram os efeitos da qualidade de luz e temperatura sobre o crescimento e desenvolvimento de planta. Para tal utilizaram filtros espectrais (neutro, amarelo, vermelho, azul, rosa e verde), quantificando a porcentagem de transmissão de comprimentos de onda entre 400 e 700 nm (luz azul). As plantas cresceram sob temperaturas de 16, 20 e 25°C. Os resultados obtidos mostram que o menor crescimento foi obtido sob o filtro neutro (40,67 cm). O filtro azul, que possuía a maior porcentagem de transmitância de radiação azul (42%) proporcionou plantas de maior porte (51,23 cm) juntamente com o filtro verde (55,14 cm). O tamanho de internódios decresceu com o aumento de temperatura.

Os resultados obtidos por KHATTAK & PEARSON (1997) sugerem que a altura em plantas de crisântemo foi regulada pela ação



do fitocromo e atuação de fotorreceptores "azuis".

A produção de flores e plantas ornamentais em estufas no Brasil vem recebendo grande incremento, com aumento significativo da área coberta nos últimos anos. Nessas estufas, o que predomina é a cobertura com plástico transparente. Há, todavia, a possibilidade de se utilizar outros materiais de cobertura, principalmente os aditivados com pigmentos que possibilitem a filtragem dos comprimentos de onda incidentes na estufa.

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar alguns novos materiais de cobertura de estufas e sua influência na qualidade das plantas cultivadas sob os mesmos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias da UFSCar em Araras - SP (22° 17'S, 47° 23'W, com altitude média de 617m, clima segundo classificação de Köppen

do tipo CWA). Utilizou-se a variedade de crisântemo Rapture (Schoenmaker van Zanten), própria para a produção em vasos. As mudas no momento do plantio nos vasos já se encontravam enraizadas. O substrato utilizado foi composto de areia, terra vermelha, bagacinho de cana enriquecido com superfosfato simples (1 Kg/m<sup>3</sup>) e esterco de curral, na proporção 2:3:1:1. As adubações foram efetuadas via fertirrigação, utilizando-se formulação 10:10:10 (N,P,K) mais fonte de micronutrientes. A cronologia das operações efetuadas durante o experimento pode ser visualizada no quadro 1.

Foram utilizadas três estufas de iguais disposições e dimensões (7 x 13 m), dispostas paralelamente, com orientação L-O, tipo túnel, variando apenas o material de cobertura das mesmas. Os materiais de cobertura testados foram: PVC normal reforçado com fios de poliéster (Viniagro T003 - Sansuy) - 200µ, PVC azul reforçado com fios de poliéster (Viniagro T048 - Sansuy) - 200µ, e polietileno de baixa densidade transparente (PEBD) -

Quadro 1. Cronologia das operações efetuadas durante o ciclo produtivo de crisântemos de vaso (março a maio de 1996).

Operação	Março		Abril		Maio	
	1ª quinz.	2ª quinz.	1ª quinz.	2ª quinz.	1ª quinz.	2ª quinz.
Plantio		21				
Comprimento do dia <sup>A</sup>		dl	dc	dc	dc	dc
Retirada do botão central			3			
Fertirrigação						
Pulverização inseticida <sup>B</sup>			16			
Retirada de botões				29		
Regulador cresc.(2x) <sup>C</sup>					9 e 14	
Comercialização						30

<sup>A</sup> dl = dia longo (>14 h luz); dc = dia curto (< 14 h luz)

<sup>B</sup> Imidacloprid (Bayer S.A.), na dose de 50 g p.c./100 l, para o controle de *Mizus* sp.

<sup>C</sup> Daminozide (Uniroyal Chemical, Inc.) na dose de 300 g p.c./100l

150 $\mu$ . As laterais das três estufas eram de tela de sombreamento (50 % de sombra).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, sendo cada estufa um bloco contendo 64 repetições (vasos). Cada vaso constou de 6 plantas de crisântemo, número normalmente utilizado em produções comerciais.

As avaliações efetuadas foram altura de plantas (cm), número de inflorescências produzidas, porcentagem de inflorescências totalmente abertas e de inflorescências desbotadas pela ação da luz solar. Todas essas mensurações foram efetuadas ao final do ciclo da cultura, estando os vasos prontos para a comercialização, simulando o término do cultivo.

Durante o período do experimento foram medidas as temperaturas máxima, mínima e das 13:00 h, e a umidade relativa do ar no interior das estufas. Os equipamentos utilizados para essas medições foram termohigrômetros (bulbo seco-bulbo úmido) e termômetros de máxima e mínima.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climáticos médios do interior das estufas durante o experimento encontram-se apresentados na tabela 1.

Os parâmetros climáticos coletados durante o experimento não diferiram estatisticamente entre os tratamentos, apesar de notar-se nitidamente que, durante a condução dos trabalhos, no interior das estufas cobertas com PVC azul e PVC normal, o clima apresentava-se sensivelmente mais ameno, principalmente no horário mais quente do dia (temperatura das 13:00 h). Possivelmente, poder-se-ia detectar essa pequena diferença com a utilização de equipamentos de medição mais precisos.

Os resultados das avaliações dos parâmetros qualitativos podem ser visualizados na tabela 2.

Com relação ao parâmetro número de inflorescências produzidas, ocorreu maior produção dessas nos tratamentos PVC normal e PEBD. O tratamento PVC azul não apresentou resultado satisfatório para esse parâmetro.

Já para o parâmetro altura de plantas, todos os tratamentos apresentaram diferença significativa, sendo as maiores alturas de plantas obtidas nos tratamentos com coberturas de PVC, apesar da utilização do regulador de crescimento Daminozide. Dentre esses tratamentos, o PVC azul proporcionou maior crescimento vertical de plantas, sendo o resultado similar ao encontrado por KHATTAK & PEARSON (1997). Do ponto de vista comercial, os vasos produzi-

Tabela 1. Avaliação de parâmetros climáticos do interior das estufas com diferentes coberturas plásticas, durante o período de 21/03 a 29/05/1996, na região de Araras (SP).

Tratamento	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura 13:00 h (°C)	Umidade Relativa (%)
PVC normal	18.08 A	36.07 A	33.66 A	53.97 A
PVC azul	18.11 A	35.79 A	33.25 A	53.24 A
PEBD	17.93 A	36.99 A	34.10 A	53.27 A

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).



Tabela 2. Avaliação de parâmetros qualitativos de plantas de crisântemo da variedade Rapture, ao final do ciclo, cultivadas sob diferentes coberturas plásticas (médias de 64 repetições).

Tratamento	n <sup>o</sup>	Altura (cm)	infloresc. abertas		infloresc. desbotadas	
	infloresc.		%	n <sup>o</sup>	%	n <sup>o</sup>
PVC normal	30,08 A	37,67 B	56,05 A	16,86 A	11,92 B	2,01 B
PVC azul	16,20 B	39,11 A	70,67 B	11,45 B	9,17 C	1,05 C
PEBD	28,02 A	35,98 C	56,44 A	15,81 A	20,74 A	3,28 A

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).

dos na estufa coberta com PEBD e tratados com o regulador apresentavam-se dentro do padrão do mercado (35 cm de altura).

No parâmetro porcentagem de inflorescências abertas, apesar do tratamento PVC azul ter proporcionado menor número de inflorescências, o mesmo permitiu a maior abertura floral, no ponto de comercialização, em relação aos demais tratamentos.

Outra observação importante quanto ao PVC azul foi que para o parâmetro porcentagem de inflorescências desbotadas pela ação do sol, esse tratamento possibilitou menor perda de qualidade das mesmas, seguido do tratamento PVC normal. Já o PEBD permitiu maior perda de pigmentação de inflorescências, resultando em queda na qualidade comercial dos vasos produzidos.

Os resultados obtidos mostram a existência de interação entre o tipo de cobertura das estufas e a qualidade de plantas de crisântemo. Necessita-se, porém, para melhor compreensão dessas interações, que novos estudos sejam realizados, com mensurações precisas da radiação solar incidente (qualitativa e quantitativamente) no interior de estufas cobertas com os diferentes materiais.

## AGRADECIMENTOS

À Sansuy S.A. Com. e Ind. de Plásticos, pelo suporte financeiro parcial.

## LITERATURA CITADA

- DECOTEAU, D.R.; KELLY, J.W. & RAJAPAKSE, N. Use of light quality to regulate crop morphogenesis – the Clemson University photomorphogenesis research program. In: COCKSHULL, K.E.; LANGTON, F.A.; LUMSDEN, P.J. (Eds.). *Proc. Second Workshop Env. Reg. of Plant Morphogenesis*. Wellesbourne, 1997, p.131-134.
- KATSUSUKE, M.; HAIXIN, C & KIYOTA, M. Control of plant growth by covering materials for greenhouses which alter the spectral distribution of transmitted light. In: COCKSHULL, K.E.; LANGTON, F.A.; LUMSDEN, P.J.(Eds.). *Proc. Second Workshop Env. Reg. of Plant Morphogenesis*. Wellesbourne, 1997, p.123-130.
- KHATTAK, A.M. & PEARSON, S. The effects of light quality and temperature on the growth and development of *Chrysanthemum* cvs Bright Golden Anne and Snowdon. In: COCKSHULL, K.E.; LANGTON, F.A.; LUMSDEN, P.J.(Eds.). *Proc. Second Workshop Env. Reg. of Plant Morphogenesis*. Wellesbourne, 1997, p.113-119.
- LIU, B. & HEINS, R.D. Is plant quality related to the ratio of radiant energy to thermal energy?. In: COCKSHULL, K.E.; LANGTON, F.A.; LUMSDEN, P.J.(Eds.). *Proc. Second Workshop Env. Reg. of Plant Morphogenesis*. Wellesbourne, 1997, p.171-177.
- MOHR, H. & SCHOPFER, P. *Plant physiology*. New York: Springer, 1995. 629p.
- RICIERI, R.P. & ESCOBEDO, J.F. Radiação solar global e difusa em túneis com cobertura de polietileno. *Energia na Agricultura*, Botucatu, v.11, n.11, p.15-37, 1996.