

USO DE TELA PLÁSTICA FOTOSSELETIVA E DE PACLOBUTRAZOL NO CULTIVO DE GIRASSOL ORNAMENTAL EM AMBIENTE PROTEGIDO, EM ILHA SOLTEIRA –SP

CAROLINE M. D'ANDREA MATEUS¹, ALEXSANDER SELEGUINI², REGINA M. MONTEIRO DE CASTILHO³, MAX JOSÉ. A. FARIA JUNIOR⁴

¹ Eng^a Agrônoma, egressa, Depto. de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira – SP, (0XX18) 3743-1143, e-mail: defers@agr.feis.unesp.br

² Eng^o Agrônomo, doutorando, Depto. de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira – SP

³ Eng^a Agrônoma, Professor Assistente Doutor, Depto. de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira – SP

⁴ Eng^o Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira – SP

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa – PB

RESUMO: Consistiu no objetivo do trabalho, avaliar o uso de tela plástica fotosseletiva e de doses (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 mg.L⁻¹ de substrato) do regulador de crescimento paclobutrazol, no desenvolvimento de plantas de girassol ornamental conduzidas em vaso, em ambiente protegido, bem como as modificações microclimáticas resultantes do uso da referida tela. Duas estufas foram cobertas com filme de polietileno transparente de 100 µm de espessura e, em uma delas, o filme plástico foi aplicado sobre tela plástica de cor azul, com 30% de sombreamento. Foram realizadas avaliações de microclima e fitotécnicas. Os resultados mostraram que a densidade de fluxo de radiação foi reduzida, em média, em 27,5% com o uso da tela fotosseletiva, porém, houve pouca influência sobre a temperatura e umidade relativa do ar. Ainda, o uso de tela fotosseletiva não reduziu o porte das plantas e não influenciou significativamente o diâmetro do capítulo, o número de folhas por planta e o tempo para o florescimento. Todavia, o uso de paclobutrazol reduziu significativamente a altura das plantas, de modo a permitir sua comercialização em vasos, sem prejuízos ao seu aspecto visual, já que não diminuiu o diâmetro do capítulo e o número de folhas por planta, porém, retardou o florescimento, por um tempo que variou com a dose empregada, mas que não ultrapassou uma semana.

PALAVRAS-CHAVE: sombreamento, regulador de crescimento, *Helianthus annuus*

USE OF PHOTOSELECTIVE PLASTIC SHADENET AND PACLOBUTRAZOL APPLICATION ON ORNAMENTAL SUNFLOWER CROP, UNDER PROTECTED ENVIRONMENT, AT ILHA SOLTEIRA-SP

ABSTRACT: The objective of the research was to evaluate the use of photoselective plastic shadenet and effect of plant growth regulator paclobutrazol drench concentrations (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 mg.L⁻¹ of substrate) on pot plants of sunflower grown under protected environment, as well as the microclimatic changes resulting from the use of the referred plastic net. Two greenhouses were covered with transparent polyethylene film, 100 µm thick, and at one of them, the plastic film was applied over a blue photoselective plastic shadenet (30% of shading). Microclimatic and agronomic parameters were evaluated. The results showed that radiant density flux was reduced by 27,5 %, in average, when the shadenet was used, what had influenced poorly the air temperature and humidity in the shelter. Further, the use of the shadenet did not reduced plant height and did not influenced inflorescence diameter, the number of leaves per plant and the interval from transplant to flowering. Nevertheless, paclobutrazol substrate drench decreased plant height, leading to more compact plants that can be grown and commercialized in pots, without any loss to plant quality, since the inflorescence diameter and the

number of leaves per plant were not commercially affected by the use of the growth retardant, and the flowering was delayed according to the paclobutrazol concentration, but not exceeding one week.

KEYWORDS: shading, plant growth regulator, *Helianthus annuus*

INTRODUÇÃO: A produção de plantas ornamentais tem destaque como atividade agrícola de importância econômica há mais de trinta anos. Dentre as ornamentais produzidas, atualmente, no Brasil, encontra-se o girassol, obtido a partir de hibridação do girassol granífero. Todavia, não estão, ainda, claramente definidas as técnicas utilizadas em seu cultivo, uma vez que os híbridos ornamentais disponíveis no mercado não se diferenciam muito, em relação ao porte, das cultivares de girassol granífero. Esta condição não é interessante para uma planta ornamental para cultivo em vaso, pois a mesma perde seu valor comercial e, por isso, torna-se necessário a utilização de medidas que viabilizem um padrão estético aceitável, ou seja, que permitam a obtenção de plantas mais compactas. Dentre as possibilidades, encontra-se a produção do girassol ornamental em abrigos para cultivo protegido, em que são utilizados materiais de cobertura capazes de alterar o espectro de luz que alcança as plantas, de modo a interferir em sua fotobiologia, resultando em redução em seu porte, sem prejuízos ao ciclo ou à qualidade final do produto (RAJAPAKSE et al., 1999). Outra alternativa, que já tem aplicação em várias espécies ornamentais, refere-se ao uso de reguladores de crescimento (ALMEIDA & PEREIRA, 1997). Porém, a definição do produto e de doses adequadas deve ser tema de estudos criteriosos, de modo que se possa contar com indicações precisas aos produtores. Assim, desenvolveu-se o presente trabalho, com o intuito de avaliar o efeito de diferentes doses do regulador de crescimento paclobutrazol e do uso de tela plástica fotosseletiva sobre o desenvolvimento de plantas de girassol ornamental conduzido em vaso, em abrigo para cultivo protegido, bem como as modificações microclimáticas no abrigo, resultantes do uso da tela fotosseletiva.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido na UNESP-Ilha Solteira (20°22'S; 51°22'W; altitude de 330m). Pesquisou-se o efeito de tela plástica fotosseletiva sobre o desenvolvimento de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus*) cv. Sunbright Supreme, estudando-se os seguintes ambientes como tratamento: *a*) estufa coberta com filme de polietileno transparente de 100 µm de espessura aplicado sobre tela plástica fotosseletiva, de cor azul, com 30% de sombreamento e *b*) estufa coberta com filme de polietileno transparente de 100 µm de espessura; ambos associados ao uso de diferentes doses (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 mg.L⁻¹ de substrato) de paclobutrazol, utilizado em aplicações no substrato, antes da emissão do botão floral. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 5 tratamentos (doses de paclobutrazol) e 4 repetições por ambiente, com análise de variância para grupo de experimentos, modelo fixo, sendo que cada parcela contou com 12 plantas. As estufas tinham orientação leste-oeste, área de 5,20 x 15 m, pé direito de eucalipto com 2,8 m de altura, e teto em forma de arco. As mudas, produzidas em bandejas de poliestireno expandido, foram transplantadas, em 25/10/2004, para vasos, com substrato comercial, com capacidade de 1,2 L. Foram feitas três aplicações de paclobutrazol (25/10/04, 10/11/04 e 25/11/04), cada uma delas observando-se as doses estabelecidas. As plantas foram irrigadas através de um sistema de irrigação localizada por gotejamento, com um emissor por vaso, fornecendo cerca de 0,9 L de água por dia. A adubação consistiu na aplicação de 3,6 g/vaso do fertilizante Basacote® 3M. Quando necessário, procedeu-se o tratamento fitossanitário adequado ao bom desenvolvimento das plantas, visando, principalmente, o controle de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e de lagartas. Foram realizadas avaliações de microclima (radiação global, temperatura do ar e umidade relativa do ar), em cada ambiente protegido e em campo aberto, para o período de 25/10 a 13/12/2004, com o auxílio de estações automáticas com piranômetros com fotodiodo de silício (SP Lite, da Sci-Tec Instruments, e Licor LI-200X), sensores de temperatura e umidade relativa do ar (Vaisala HMP45C) e sistemas de aquisição de dados (CR10X e CR23X, da Campbell Scientific), e avaliações fitotécnicas (altura média de plantas, diâmetro médio do disco ou receptáculo floral, diâmetro médio do capítulo floral, número médio de folhas por planta e tempo médio, após a semeadura, para o florescimento, considerando-se 50% de capítulos formados).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores médios de densidade de fluxo de radiação solar global, para o período de 25/10 a 13/12/2004, foram sensivelmente menores no interior dos abrigos, correspondendo a $12,1 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, na estufa com tela fotosselativa e a $16,7 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, na estufa convencional sem tela, enquanto em campo aberto, este correspondeu a $23,0 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. A radiação solar é o principal fator que limita o rendimento das espécies, admitindo-se uma energia radiante em torno de $8,4 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ como limite trófico para que a maioria das plantas possam produzir assimilados para sua manutenção (MARTINS et al., 1999). Observou-se que este valor não foi alcançado em 20% do período de cultivo, na estufa com tela fotosselativa, e por 12% do mesmo período, na estufa convencional, e apenas em 4% dos dias entre a data do transplantio e o final do ensaio, em campo aberto, demonstrando a necessidade de avaliação criteriosa do nível de sombreamento a ser adotado, uma vez que podem ocorrer atenuações significativas da radiação, com possibilidade de prejuízos ao desenvolvimento das culturas. Os valores médios de temperatura mínima do ar foram de $20,4 \text{ }^\circ\text{C}$; $20,4 \text{ }^\circ\text{C}$ e $20,8 \text{ }^\circ\text{C}$; de temperatura máxima do ar foram de $32,3 \text{ }^\circ\text{C}$; $32,8 \text{ }^\circ\text{C}$ e $31,3 \text{ }^\circ\text{C}$; e temperatura média do ar de $25,7 \text{ }^\circ\text{C}$; $25,7 \text{ }^\circ\text{C}$ e $25,6 \text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente, na estufa com tela fotosselativa; na estufa convencional e em campo aberto, no período considerado. Verificou-se que, apesar de promover grande atenuação da radiação solar, o emprego da tela plástica não foi eficiente em reduzir as temperaturas diurnas internas. De um modo geral, nos ambientes estudados, na maior parte do período de cultivo, não foram obtidos extremos de temperatura acima dos $34 \text{ }^\circ\text{C}$ e, em nenhum momento, abaixo dos $10 \text{ }^\circ\text{C}$, o que proporcionou condições adequadas de desenvolvimento das plantas de girassol, sendo que as médias do período, nas estufas, estiveram em torno de $26 \text{ }^\circ\text{C}$, muito próximas das ideais para a cultura, como discutido por CASTRO et al. (1997). Também, para a umidade relativa (mínima, média e máxima) do ar, foram obtidas diferenças discretas entre os ambientes, certamente, como consequência das pequenas diferenças de temperatura entre eles. Os valores médios de umidade relativa mínima do ar foram de 40,3%, 38,9% e 43,4%; de umidade relativa máxima foram de 86,3%, 86,2% e 88,3%; e de umidade relativa média do ar, de 65,9%; 65,3% e 68,1%, no período de 25/10 a 13/12/2004, respectivamente, nas estufas com e sem tela e em campo aberto. No que diz respeito às características fitotécnicas, aos 44 dias após o transplantio, o uso de tela fotosselativa não reduziu, de modo significativo, a altura média de plantas (Tabela 1), o que deve estar relacionado ao nível de sombreamento total na estufa com tela fotosselativa (47,6%, em média) e à ação antagônica do filme plástico, que promove um incremento relativo nos comprimentos de onda na faixa do vermelho-distante (BLISKA JR. & HONÓRIO, 1994), o que, em conjunto, determinou um efeito de maior magnitude sobre o crescimento das plantas, que aquele resultante da modificação do espectro solar pela tela plástica. Também, não foram detectados efeitos significativos da tela plástica sobre o diâmetro médio do capítulo, sobre o número médio de folhas por planta e sobre o intervalo de tempo entre a semeadura e o florescimento, contudo, o uso da referida tela determinou uma redução de 4,52% no diâmetro médio do disco, conforme Tabela 1, redução esta que, em termos práticos, não alterou o aspecto visual da planta e, portanto, seu valor comercial. O uso de paclobutrazol, entretanto, promoveu alterações significativas na altura média de plantas, no diâmetro médio do disco (ou receptáculo floral), no número médio de folhas por planta e no tempo necessário para o florescimento (50% de capítulos formados), como mostrado na Tabela 1, com respostas que variaram em função das doses aplicadas, de modo que foram determinadas as seguintes equações de regressão: a) altura de planta (Y_1), em cm: $Y_1 = -85,50x^3 + 162,81x^2 - 118,55x + 101,67$, com $R^2 = 0,9415$; b) diâmetro do disco (Y_2), em cm: $Y_2 = -4,93x^3 + 7,03x^2 - 2,12x + 7,54$, com $R^2 = 0,9271$; c) número de folhas por planta (Y_3): $Y_3 = -4,86x^2 + 4,56x + 17,79$, com $R^2 = 0,6528$ e d) tempo, após a semeadura, para o florescimento (Y_4), em dias: $Y_4 = -10,43x^2 + 16,38x + 49,82$, com $R^2 = 0,9043$, em que, para todas as equações, x = doses de paclobutrazol (mg.L^{-1} substrato). De modo geral, a aplicação de paclobutrazol reduziu sensivelmente o porte das plantas, sem promover modificações com implicações comerciais no diâmetro do disco e no número de folhas por planta. Em média, o tempo para o florescimento atrasou uma semana, com a aplicação do regulador de crescimento. Não foi observado efeito significativo do uso de paclobutrazol sobre o diâmetro médio do capítulo, sendo que os valores médios de diâmetro se situaram em torno dos 14,5-15,0 cm. Esta resposta é bastante importante, pois demonstra que o uso do regulador de crescimento reduziu o porte das plantas para medidas mais apropriadas para a comercialização em vaso, sem, contudo, interferir negativamente no diâmetro da inflorescência, o que poderia prejudicar seu valor comercial.

TABELA 1. Valores médios de altura de planta, diâmetro do disco (receptáculo floral), diâmetro do capítulo, número de folhas por planta, e tempo, após a semeadura, para o florescimento, obtidos para plantas de girassol, cultivadas em dois ambientes de cultivos e diferentes doses de paclobutrazol. Ilha Solteira (SP), 2004.

FATOR	Altura de planta (cm)	Diâmetro do disco (cm)	Diâmetro do capítulo (cm)	Número de folhas por planta	Tempo para o florescimento (dias)
Ambiente de Cultivo					
Estufa com tela	78,39 a	7,40 a	14,58 a	18,35 a	53,60 a
Estufa sem tela	75,07 a	7,75 b	14,89 a	18,15 a	54,60 a
Doses de Paclobutrazol (mg.L⁻¹ substrato)					
0,00	102,61 ^{RC}	7,53 ^{RC}	14,48 ^{NS}	17,88 ^{RQ}	49,25 ^{RQ}
0,25	77,12	7,41	14,54	18,63	54,63
0,50	78,05	7,55	14,86	18,38	54,75
0,75	64,51	7,86	15,23	19,13	55,75
1,00	61,37	7,50	14,56	17,25	56,13

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, para ambientes de cultivo, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). Para doses de paclobutrazol: NS = Regressão não significativa; RL = regressão linear; RQ = regressão quadrática; RC = regressão cúbica

CONCLUSÕES: o uso de tela fotosselativa azul sob o filme plástico reduziu a radiação disponível às plantas, no abrigo, sem alterar sensivelmente de temperatura e umidade relativa do ar. Ainda, o propósito para utilização da tela fotosselativa não foi atingido, uma vez que não promoveu a redução da altura das plantas de girassol. O uso de paclobutrazol determinou redução significativa na altura das plantas, de modo a permitir sua comercialização em vasos, sem prejuízos ao seu aspecto visual, já que não diminuiu o diâmetro do capítulo e o número de folhas por planta, porém, retardou o florescimento, por um tempo que variou com a dose empregada, mas que não ultrapassou uma semana.

AGRADECIMENTOS: À FAPESP, pelo apoio através do Auxílio à Pesquisa, Processo 04/00069-1.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, J.A.S.; PEREIRA, M.F.D.A. Efeito de GA₃ e paclobutrazol no desenvolvimento vegetativo do girassol. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.9, n.1. p.55-60, 1997.

BLISKA JR., A.; HONÓRIO, S.L. Características óticas de materiais de cobertura de viveiros e estufas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 23, 1994, Campinas. **Programas e Resumos...** Campinas: UNICAMP, Jaboticabal: SBEA, 1994. p.284.

CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 36p.

MARTINS, S.R. et al. Caracterização climática e manejo de ambientes protegidos: a experiência brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.200/201, p.15-23, 1999.

RAJAPAKSE, N.C. et al. Plant height control by photoselective filters: current status and future prospects. **HortTechnology**, Alexandria, v.9, n.4, p.618-624, 1999.