



Scientia Agraria

ISSN: 1519-1125

sciagr@ufpr.br

Universidade Federal do Paraná
Brasil

da Silva WANDERLEY, Christina; Tadeu de FARIA, Ricardo; Takashi NAGASHIMA, Getúlio;
REZENDE, Roberto
REGULADORES DE CRESCIMENTO NA PRODUÇÃO DE GIRASSOL CULTIVADO EM VASOS
Scientia Agraria, vol. 12, núm. 4, julio-diciembre, 2011, pp. 193-198
Universidade Federal do Paraná
Paraná, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99535869001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

REGULADORES DE CRESCIMENTO NA PRODUÇÃO DE GIRASSOL CULTIVADO EM VASOS

GROWTH REGULATORS ON POTTED ORNAMENTAL SUNFLOWER PRODUCTION

Christina da Silva WANDERLEY¹

Ricardo Tadeu de FARIA²

Getúlio Takashi NAGASHIMA³

Roberto REZENDE⁴

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos dos reguladores de crescimento paclobutrazol e cloreto de mepiquat sobre o crescimento em altura e florescimento de girassol em vasos. Foram utilizados os genótipos BRS Paixão, com capítulo de cor vinho e Helio 358 com capítulo amarelo. Vasos foram preenchidos com mistura em proporções iguais de terra de barranco e substrato comercial Garden Plus Turfa Fértil para produção de flores, em casa de vegetação. Estabeleceram-se os seguintes tratamentos por vaso: 0 aplicações; 2 aplicações de 6 cm⁻³; e 3 aplicações de 4 cm⁻³, totalizando 12 cm⁻³ ao final das aplicações, exceto o controle. As épocas de aplicação foram aos 10, 25 e 35 dias após a emergência. No florescimento foram avaliados os parâmetros altura da planta, diâmetro do capítulo, massa seca de folhas, caule, capítulo e raiz. As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo sistema SANEST e as médias comparadas pelo teste Tukey. O regulador de crescimento paclobutrazol foi mais eficiente na redução de altura das plantas dos dois genótipos. Não houve diferenças entre os resultados obtidos para 2 ou para 3 aplicações. Os reguladores de crescimento paclobutrazol e cloreto de mepiquat não tiveram efeito no diâmetro de capítulo, na massa seca de folhas e na massa seca de capítulos dos dois genótipos.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*; paclobutrazol; cloreto de mepiquat; redução do crescimento.

ABSTRACT

This study evaluated the effects of growth regulators paclobutrazol and mepiquat chloride in height and flowering potted sunflower. The genotypes used were BRS Passion with purple inflorescence, and Helio 358 with yellow inflorescence. Pots were filled with a mixture of equal amounts of land bank and commercial substrate Plus Turf Fertile Garden for the production of flowers and kept in a greenhouse. It was established the following treatments per pot: 0 applications; 2 applications of 6 cm⁻³, and 3 applications of 4 cm⁻³, totaling 12 cm⁻³ at the end the applications, except the control. The application times were at 10, 25 and 35 days after emergence. The flowering parameters evaluated were: plant height, inflorescence diameter, leaves, stem, inflorescence and root dry weight. The variables were analyzed by the system SANEST variance and means compared by Tukey test. The growth regulator paclobutrazol was more effective in reducing plant height of the two genotypes. There were no differences between the results obtained for 2 or 3 applications. The growth regulators paclobutrazol and mepiquat chloride had no effect on the diameter of chapter in the dry mass of leaves and dry mass of chapters two genotypes.

Key-words: *Helianthus annuus*; paclobutrazol; mepiquat chloride; growth reduction.

¹Eng. Agr., Doutoranda, Dep. Agronomia da Univ. Est. Londrina. Rua Deputado Fernando Ferrari, 141, Jardim Campo Belo, 86062-030 Londrina, Paraná. (43)33388916. Email: chriscsw@sercomtel.com.br (autor para correspondência).

²Eng. Agr., Professor PhD. do Dep. de Agronomia da Univ. Est. Londrina. Rodovia PR 445, 86100-000-Londrina, Paraná. (43) 33714555. Email: faria@uel.br

³Eng. Agr., Professor Dr. do Dep. de Agronomia da Univ. Est. Londrina. Rodovia PR 445, 86100-000-Londrina, Paraná. (43) 33714555. Email: gnagashima@uel.br

⁴Eng. Agr. Professor Dr. Do Departamento do Irrigação da Univ. Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790, Bloco 32, sala 07, 87020-900 – Maringá – PR. rezende@uem.br

INTRODUÇÃO

A floricultura abrange o cultivo de flores e de plantas ornamentais destinados aos mais variados fins, incluindo os plantios de flores para corte e vaso, a produção de mudas arbóreas e forrações para o paisagismo.

Uma das plantas que tem se destacado na floricultura é o girassol (*Helianthus annuus*), em especial porque tem facilidade de propagação por sementes e apresenta ciclo médio de 50 dias para comercialização, mas principalmente pela sua grande aptidão ornamental, pois apresenta inflorescência atrativa e tem sido muito procurada como flor de corte, para a confecção de arranjos e como flor para vaso (Anefalos & Guilhoto, 2003).

Bruginisk & Pissiaia (2002) consideram o girassol uma espécie de grande plasticidade, adaptando-se à diversas situações de ambiente, mas dependente de fatores do meio, como temperatura do ar, disponibilidade hídrica e de nutrientes para seu pleno desenvolvimento.

O porte alto das cultivares com diferentes colorações desenvolvidas por empresas de sementes brasileiras tem sido um entrave para que o girassol seja mais explorado como planta ornamental para vaso, visto que não há proporcionalidade ao tamanho dos vasos. Diversos produtos têm sido usados visando a redução no porte do girassol, como o paclobutrazol (Almeida & Pereira, 1996), daminozide (Whipker & McCall, 2000), cloreto de mepiquat (Koutroubras et al., 2004) e cloreto de chlormequat (Barret, 1992) e podem ser aplicados via foliar ou via solo, reduzindo o comprimento dos internódios e o tamanho das folhas. Segundo Wample & Culver (1983), Chaney (1999) e Gianfagna (1988), esses produtos têm sido muito usados na produção de flores de vaso, formando plantas baixas, mas desenvolvendo flores normais.

Segundo descrição feita por White (2003) e Barret (1992), o paclobutrazol é um triazol que afeta praticamente todas as espécies de plantas, e é mais ativo quando aplicado no substrato. De acordo com Taiz & Zeiger (2006), o paclobutrazol é um inibidor da síntese de giberelinas, que pode ser usado comercialmente para evitar o alongamento em algumas plantas, principalmente no cultivo de flores. Outro efeito causado em plantas de girassol pela aplicação de paclobutrazol foi estudado por Dasoju et al (1998), que verificaram decréscimo linear no diâmetro da inflorescência com o aumento da concentração do paclobutrazol. Pallez et al. (2002), utilizando paclobutrazol na dose de 2 mg vaso⁻¹, observaram que houve redução no diâmetro do capítulo de girassol quando comparado com o controle, entretanto, o decréscimo do diâmetro da flor não foi considerado significativo.

Outro regulador de crescimento que tem sido utilizado é o cloreto de mepiquat. Segundo descrição feita pela BASF (2003), o cloreto de mepiquat é do grupo químico das amônias quaternárias, cujo modo de ação é ser inibidor do crescimento de ramos.

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos dos reguladores de crescimento paclobutrazol e

cloreto de mepiquat sobre o crescimento em altura e florescimento de girassol em vasos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), localizado a 23°23' de latitude sul e 51°11' de longitude oeste e altitude média de 566m, no período de março a agosto de 2008, que apresentou temperatura mínima de 10°C e máxima de 46°C nesse período.

As cultivares de girassol utilizadas nesse trabalho foram: Hélio 358, da empresa Helianthus do Brasil, com capítulo de coloração amarela e altura média de 1,35 m e BRS Paixão, da EMBRAPA-Soja, Londrina, cujo capítulo é cor vinho e com altura média de 1,60 m, ambos em condições de campo.

O cultivo das plantas foi realizado por meio de semeadura direta de três sementes utilizando vasos pretos de plástico, com capacidade para 2 dm³ com diâmetro de 15 cm e altura de 14 cm, preenchidos com uma mistura de terra de barranco e substrato comercial para produção de flores Garden Plus Turfa Fértil, na proporção de 1:1 (v/v). Em cada vaso foi incorporado ao substrato 5 g do adubo químico formulado N-P₂O₅-K₂O 10-10-10 e a irrigação foi realizada diariamente com aproximadamente 100 ml vaso⁻¹. A emergência ocorreu três dias após a semeadura, e três dias após a emergência realizou-se o desbaste deixando apenas uma planta por vaso.

Os reguladores de crescimento utilizados nesse trabalho foram paclobutrazol (Cultar 250 SC) e cloreto de mepiquat (Pix 50 g dm⁻³). A partir das formulações dos produtos (250 g L⁻¹ para Cultar e 50 g L⁻¹ para Pix), foram preparadas as soluções estoques. O paclobutrazol (Cultar) foi preparado dissolvendo-se 1 ml do produto comercial em 1 litro de água, obtendo-se uma solução estoque de 250 mg L⁻¹. Para se obter a concentração 3 mg dm⁻³ (que já havia sido utilizada por Wanderley et al. (2007)) seria necessária a aplicação de 12 cm³ dessa solução estoque durante o ciclo das plantas. O CCC foi preparado dissolvendo-se 5 ml do produto comercial em 1 litro de água, obtendo-se igualmente uma solução estoque de 250 mg L⁻¹. Para se obter a mesma concentração de 3 mg dm⁻³, também seria necessária a aplicação de 12 cm³ dessa solução estoque durante o ciclo das plantas. Estabeleceu-se então os seguintes tratamentos: 0 aplicações; 2 aplicações de 6 cm³ e 3 aplicações de 4 cm³ igualmente para os dois produtos. No décimo dia após a emergência (DAE) realizou-se a primeira aplicação dos reguladores de crescimento em todos os vasos exceto no controle. Aos 25 dias após a emergência foi realizada a segunda aplicação dos reguladores de crescimento (6 e 4 cm³), e aos 35 dias, a terceira aplicação apenas do tratamento de 4 cm³.

Os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial 2x2x3 correspondendo a 2 genótipos x 2 reguladores x 3 frequência de aplicação. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados,

com 10 repetições por tratamento, totalizando 120 parcelas.

A medida da altura das plantas foi realizada semanalmente, da inserção dos cotilédones até a última folha emitida, iniciando-se aos 12 DAE, utilizando-se uma trena.

Após o florescimento avaliaram-se os seguintes parâmetros: a altura final (Alt); o diâmetro dos capítulos (DC)(fase R5 – início da antese, todo o disco de flores está visível); a massa seca das folhas (MSF), caule (MSC), capítulos (MSCa) e raízes (MSR). O diâmetro dos capítulos foi medido com paquímetro.

As variáveis foram submetidas à análise de variância utilizando rotinas do sistema SANEST e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise dos dados, relacionando cada genótipo com os reguladores aplicados, foram verificadas diferenças de desenvolvimento entre as plantas (Tabela 1, Figura 1).

O genótipo Helio 358 apresentou aumento de altura (Alt) até 48 DAE e dessa data até o final do experimento não houve mais crescimento. Para o genótipo BRS Paixão as plantas cresceram durante todo o experimento. Entretanto, pode-se ver que para ambos os genótipos, as plantas tratadas com paclobutrazol, tanto em 2 como em 3 aplicações, tiveram seu crescimento bastante reduzido quando comparadas às plantas tratadas com cloreto de mepiquat (42 cm e 89,6 cm, respectivamente) (Tabela 1). Incrocci et al. (2003), concluíram que o paclobutrazol reduz a altura das plantas e aumenta a uniformidade das mesmas, fato também observado nesse trabalho.

TABELA 1 - Médias das alturas finais das plantas (Alt) e diâmetro de capítulos (DC) (em cm), de massa seca de folhas (MSF), caule (MSC), capítulo (MSCa) e raiz (MSR) das plantas (em g), em vaso de Girassol (*Helianthus annuus*), cultivados em vasos dos genótipos BRS Paixão e Helio 358, submetidas à aplicações de reguladores de crescimento paclobutrazol e cloreto de mepiquat.

Parâmetros avaliados	Reguladores de crescimento	Paclobutrazol			Cloreto de mepiquat		
		Número de aplicações			Número de aplicações		
		0	2	3	0	2	3
Alt	BRS Paixão	80,8 Aa	65,6 Aa	63,4 Aa	80,6 Aa	84,0 Ab	86,6 Ab*
	Helio 358	85,1 Aa	42,0 Bb	43,4 Bb	84,1 Aa	85,5 Aa	89,6 Aa
						CV(%) 11,79	
DC	BRS Paixão	3,9 Aa	3,8 Aa	4,0 Aa	4,2 Aa	4,4 Aa	4,2 Aa
	Helio 358	5,6 Ab	5,2 Ab	5,3 Ab	5,1 Ab	5,6 Ab	5,3 Ab
						CV(%) 14,12	
MSF	BRS Paixão	5,4 Aa	5,3 Aa	5,2 Aa	6,0 Aa	6,4 Aa	5,2 Aa
	Helio 358	6,3 Aa	5,2 Aa	5,4 Aa	5,9 Aa	6,4 Aa	6,8 Ab
						CV(%) 22,32	
MSC	BRS Paixão	2,0 Aa	1,8 Aa	2,1 Aa	2,0 Aa	2,2 Aa	1,9 Aa
	Helio 358	3,5 Ab	3,0 Ab	3,0 Ab	3,3 Ab	3,7 Ab	3,7 Ab
						CV(%) 26,53	
MSCa	BRS Paixão	8,1 Aa	6,6 Aa	6,6 Aa	8,8 Aa	10,0 Aa	9,5 Aa
	Helio 358	7,8 Aa	3,3 Bb	3,3 Bb	7,7 Aa	7,8 Ab	8,7 Aa
						CV(%) 33,38	
MSR	BRS Paixão	0,99 Aa	1,39 Ba	1,35 Ba	1,04 Aa	1,25 Aa	1,09 Aa
	Helio 358	0,95 Aa	0,92 Ab	0,94 Ab	0,92 Aa	1,08 Aa	0,99 Aa
						CV(%) 27,44	

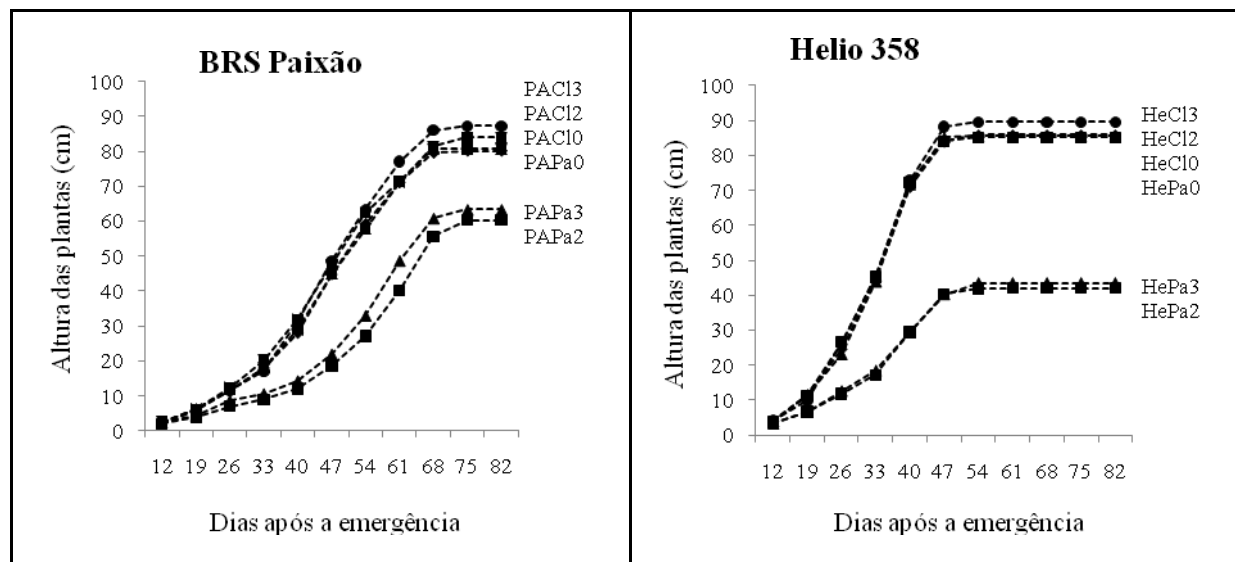


FIGURA 1 - Altura de plantas (cm) de girassol (*Helianthus annuus*), genótipo Helio 358 (He) e BRS Paixão (PA), submetidos a 0, 2 e 3 aplicações de paclobutrazol (Pa) e cloreto de mepiquat (Cl).

Verificou-se que as plantas tratadas com paclobutrazol apresentaram redução em altura de 50% para o genótipo Helio 358 e 25,7% para BRS Paixão em relação as plantas controle.

O genótipo Helio 358 apresentou altura sempre menor do que o genótipo Paixão, demonstrando haver influência genética sobre os resultados, o que também foi verificado por Whipker & McCall (2000) e por Pallez et al. (2002). Ambos os genótipos apresentaram menor altura final quando tratadas com paclobutrazol comparativamente com o tratamento com cloreto de mepiquat. Não houve diferenças entre os dois genótipos quando tratados com cloreto de mepiquat, mas o genótipo Helio 358 apresentou sempre altura final significativamente menor (42,0 cm) do que Paixão (65,6 cm) quando tratadas com paclobutrazol.

Em relação ao número de aplicações dos reguladores, tanto o genótipo Helio 358 quanto o genótipo Paixão, apontaram reduções na altura final com 2 e 3 aplicações quando comparadas ao controle, mas não houve diferenças entre 2 e 3 aplicações nem para os dois genótipos nem para os dois reguladores utilizados (Tabela 1 e Figura 1).

Observou-se que paclobutrazol, 2 ou 3 aplicações, manteve seu efeito até 45 DAE nos dois genótipos. O cloreto de mepiquat apresentou efeito apenas até 30 DAE e, após esse período, as plantas dos dois genótipos voltaram a apresentar crescimento. Nesses períodos, os internódios das plantas foram mais curtos, e após, possivelmente pelo esgotamento dos efeitos dos reguladores, os internódios tornaram-se maiores (observação visual).

Diversos autores encontraram o melhor efeito com paclobutrazol, comparado com outros reguladores, conseguindo reduzir a altura de diferentes culturas como: rosas (Kaminski, 1989); girassol (Vernieri et al., 2003); e maçã (Mauk et al., 1990).

Koutroubas et al. (2004), trabalhando com paclobutrazol e cloreto de mepiquat obtiveram redução de até 11% na altura final de girassol, fato não encontrado no presente trabalho com o cloreto de mepiquat. Segundo Almeida & Pereira (1996), o paclobutrazol tem como ação reduzir o alongamento do caule, fato que foi comprovado nesse experimento. Ribeiro et al. (2007) verificaram efeito significativo da aplicação de paclobutrazol somente na altura de planta e diâmetro de capítulo em plantas de girassol.

Para o diâmetro de capítulos (DC), não foram encontradas diferenças entre o número de aplicações e os reguladores. No entanto, o DC observado no genótipo Helio 358 foi superior em 27% ao encontrado em Paixão, levando em consideração todos os tratamentos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pallez et al. (2002), que encontraram reduções do tamanho do capítulo em plantas tratadas com os reguladores de crescimento paclobutrazol, mas essas diminuições em diâmetro não tiveram impacto ou prejuízo comercial (em torno de 2 cm menores que o controle). Dasoju et al. (1998) constataram que reduções no diâmetro de capítulo de girassóis de acordo com as concentrações aplicadas de paclobutrazol não ocasionaram prejuízos comerciais (reduções em torno de 14% no diâmetro do capítulo). Wample & Culver (1983), trabalhando com girassóis em vasos, tratados com paclobutrazol não observaram redução no diâmetro do capítulo.

Os dois genótipos apresentaram comportamentos diferentes em relação a massa seca de folhas (MSF). Para as plantas do genótipo Helio 358 foi observada a emissão de menos folhas (observação visual), através de contagem (dados não apresentados) comparando-se com as plantas do genótipo BRS Paixão para ambos os regulado-

res, entretanto, na MSF houve diferenças significativas, o que evidencia as variações genéticas dos dois genótipos (Tabela 1).

De acordo com observação visual, em relação às folhas do genótipo Helio 358 verificou-se maior tamanho quando comparadas às do BRS Paixão, mas para ambos os genótipos as folhas apresentaram a tonalidade verde mais escura e alguns sinais de enrugamento quando tratadas com paclobutrazol. Sintomas semelhantes foram encontrados por Wample & Culver (1983) e por Chaney (1999).

Para massa seca de caule (MSC), não foram encontradas diferenças entre o número de aplicações e os dois reguladores utilizados, mas diferenças significativas entre os dois genótipos, sendo os maiores valores para Helio 358, mesmo em plantas controle. A MSC para o genótipo BRS Paixão foram sempre menores (em torno de 60%, levando em consideração todos os tratamentos) comparadas ao genótipo Helio. Apesar de terem maior altura, os caules foram mais finos, tendo inclusive que serem tutorados no início do experimento para que não tombassem sobre os vasos.

Em relação às diferenças encontradas entre os genótipos, estas podem ser explicadas pela constituição genética, já que BRS Paixão, apesar de ser ornamental, teve suas modificações genéticas em relação à cor e ao tamanho do capítulo, e não na característica "altura". De acordo com a EMBRAPA (2001) e a Helio é um genótipo desenvolvido para a produção de grãos e não foi modificada geneticamente para melhorar ou incorporar características ornamentais.

Relacionando os dois reguladores com os dois genótipos, foram observadas diferenças significativas para massa seca de capítulo (MSCa), sendo que o genótipo Helio 358 apresentou sempre valores menores do que os encontrados para BRS Paixão. Em plantas do genótipo Helio 358 tratadas com paclobutrazol, observaram-se valores menores do que com cloreto de mepiquat (Tabela 1).

Em relação ao número de aplicações, também foram verificadas diferenças, sendo que os valores de MSCa no genótipo Helio 358, tanto nas

plantas controle como em 2 e 3 aplicações foram menores do que no genótipo BRS Paixão. Esse resultado não era esperado, visto que os diâmetros dos capítulos do genótipo Helio 358 foram maiores do que os de genótipo BRS Paixão, mas pode ser explicado pelo fato de que o genótipo BRS Paixão levou mais tempo para a ocorrência da antese (aproximadamente 30 dias), e os capítulos podem ter tido maior reserva de nutrientes.

Para massa seca de raiz (MSR) não foram encontradas diferenças estatísticas quando se relacionou o número de aplicações com os reguladores de crescimento para o genótipo Helio 358 (visto que para o genótipo BRS Paixão houve diferenças). Quando se comparou a relação com os dois genótipos, observaram-se diferenças estatísticas. O genótipo BRS Paixão apresentou maior massa de raízes, em torno de 46% mais do que Helio 358, tanto para 2 como para 3 aplicações para o regulador paclobutrazol, enquanto que, para o cloreto de mepiquat não foram observadas diferenças (Tabela 1).

Segundo Gianfagna (1988), os reguladores de crescimento têm pouco efeito sobre o crescimento de raízes, fato que foi comprovado no presente trabalho no caso do genótipo Helio 358 com os dois reguladores de crescimento, visto que os valores encontrados para plantas controle e com 2 e 3 aplicações não apresentaram diferenças estatísticas. Para o genótipo BRS Paixão houve efeito do paclobutrazol, comparando-se as plantas controle e as que receberam 2 e 3 aplicações do produto.

CONCLUSÕES

O regulador de crescimento paclobutrazol foi mais eficiente na redução de altura das plantas dos dois genótipos.

Não houve diferenças entre os resultados obtidos para 2 ou para 3 aplicações.

Os reguladores de crescimento paclobutrazol e cloreto de mepiquat não tiveram efeito no diâmetro de capítulo, na massa seca de folhas e na massa seca de capítulos dos dois genótipos.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, J. A. S. de & PEREIRA, M. de F.D.A. Efeito de GA3 e Paclobutrazol no desenvolvimento do girassol. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.9, n1, p. 53-58, 1996.
2. ANEFALOS, L.C. & GUILHOTO, J.J.M. Estrutura do mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. **Agricultura São Paulo**, v.50, n 2, p. 41-63, 2003.
3. BARRET, J.E. Mechanisms of action. **Tips on the use of chemical growth regulators on floriculture crops**. Ohio, OhioFlorists Association, p. 12-18, 1992.
4. BASF S.A. Instruções de uso – **PIX – Bula**, 2003.
5. BRUGINSKI, D.H. & PISSAIA, A. Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na palha:II – Morfologia da planta e partição de massa seca. **Scientia Agraria**, v.3, n1-2, p.47-53, 2002.
6. CHANEY, W.R. Growth retardants : a promising tool for managing urban trees – **Department of Forestry and natural Resources**. Purdue University – West Lafayette, 1999, 6p.
7. DASOJU, S.; EVANS, M.R. & WHIPKER, B.E. Paclobutrazol drench control growth of potted sunflowers. **Hort Technology**, v.8, n 2, p. 235 – 237, 1998.
8. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Notícias: Girassol colorido incrementa jardinagem e floricultura (26/04/2001). Disponível em http://www21.sede.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/2001. Acesso em 04/06/2007.
9. GIANFAGNA, T. J. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In.: **Plant hormones and their role in plant growth and development**. Kluwer academia publishers.Ed. P.J. Davies. 1988. P.614 -635.
10. INCROCCI, G.; MUGNAI, S.; VERNIERI, P.; SERRA, G. & TOGNONI, F. La produzione del Girasol da vaso fiorito. **Col-**

- ture protette. v.32, n 2, p. 105-114, 2003.
- 11.KAMINSKI, W. Alar and paclobutrazol use on roses. **Acta Horticulturae** 251: III International Symposium on growth regulators in ornamental horticulture. Vol.2, 1989.
 - 12.KOUTROUBAS, S. D.; VASSILIOU, G. FOTIADIS, S. & ALEXOUDIS, C. Response of sunflower to plant growth regulators. The regional Institute Ltda. Disponível em: <http://www.cropscience.org.au/icsc>, 2004. Acesso em 26/05/2007.
 - 13.MAUK, C.S.; UNRATH, C.R.; BLANKENSHIP, S.M. & LEHMAN, L.J. Influence of method of application of paclobutrazol on soil residues and growth retardation in a "starkinson – delicious" apple orchard. **Plant growth regulation**, v.9, n.1 p.27-35, 1990.
 - 14.PALLEZ, L.C.; DOLE, J.M. & WHIPKER, B.E. Production and post production studies with potted sunflowers. **Hort Technology**, v. 12 , n 2, p. 206-210, 2002.
 - 15.RIBEIRO, M.C.C.; GURGEL JUNIOR, C.A.; MENDES, V.H.de C.; BENEDITO, G.L.; NUNES, T. A. & FIGUEIREDO, M. de L. Utilização do retardante de crescimento paclobutrazol em girassol. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, supl.2, p.1104-1106, 2007.
 - 16.TAIZ, L. & ZEIGER, E. Giberelinas: reguladores da altura dos vegetais. **Fisiologia Vegetal** . Ed. Artmed, 485-516, 2006.
 - 17.VERNIERI, P.; INCROCCI, G.; TOGNONI, F. & SERRA, G. Effect of cultivar, timing, growth retardants, potting type on potted sunflowers production. ISHS **Acta Horticulturae** 614: VI International Symposium on Protected cultivation in mild winter climate: product and process innovation. v.1, 2003.
 - 18.WAMPLE, R.L. & CULVER, E.B. The influence of paclobutrazol, a new growth regulator, on Sunflowers. **Journal of American Society Horticultural Science**, v.108, n 1, p. 122- 125, 1983.
 - 19.WANDERLEY, C.S. da; REZENDE, R. & ANDRADE, C.A.B de Efeito do Paclobutrazol como regulador de crescimento e produção de flores de girassol em cultivo hidropônico. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, 1672-1678, 2007.
 - 20.WHIPKER, B. E. & MCCALL, I. Response of potted sunflower cultivar to daminozide foliar sprays and paclobutrazol drenches. **Hort Technology**. v.10, n 1, p. 209-211, 2000.
 - 21.WHITE, S. A. Nutrition and plant growth regulator rates for high quality growth of containerized spiderwort (*Tradescantia virginiana*, L.) 2003. Tese (Doutorado em nutrição mineral - Faculdade Instituto Politécnico de Virgínia), Virgínia, EUA, 2003.

Recebido em 01/06/2010
Aceito em 05/12/2011