

Uso de fontes de nitrogênio visando retardar a senescência em girassol ornamental

CASTRO, A. M. C. e^{1*}; SATO, O.¹; RANDO, E. M.¹; SANTOS, K. H. Dos²; SILVA, D. P. Da²; CHIMBO JR, A.²; CARVALHO, F. K.²; BRAGA, C. De L.³

^{1*}Engenheiro Agrônomo, Prof. Associado Docentes da Universidade Estadual do Norte do Paraná/UENP/Campus Luiz Meneghel – Rod. Br 369 - Km 54, cx.p. 261- CEP 86360-000 – Bandeirantes/PR. e mail: acastro@ffalm.br.

²Acadêmicos do Curso de Agronomia Universidade Estadual do Norte do Paraná/UENP/Campus Luiz Meneghel Bandeirantes.

³Aluna de pós graduação em Horticultura da FCA/UNESP/Campus de Botucatu.

RESUMO

O girassol ornamental apresenta senescência das folhas basais que é um fator negativo do ponto de vista da comercialização, mesmo sendo a quarta oleaginosa em produção de grãos no mundo, alguns genótipos são usados com finalidade ornamental para flor de corte e de vaso. O objetivo do trabalho foi o de avaliar o efeito de diferentes fontes de nitrogênio sobre alguns parâmetros de crescimento, desenvolvimento e no retardamento da senescência das folhas basais em girassol de vaso. O experimento foi conduzido em vaso, com volume de 1,3 L sob cultivo protegido, no Departamento de Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, município de Bandeirantes-PR, utilizando do girassol cv. Sunflower F1 Sumbrite Supreme. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, composto por sete tratamentos com cinco repetições. Os vasos foram preenchidos com 50% de substrato comercial Plantmax[®] e 50% de húmus de minhoca. Os tratamentos foram: testemunha (adubação realizada pelo produtor), adubo Super N[®], sulfammo[®], uréia, nitrato de amônio, sulfato de amônio e nitrato de cálcio na dose 100 mg L⁻¹ de N, em duas aplicações semanais, com volume de 100 mL por vaso. Foram realizadas duas avaliações, uma aos 30 dias após plantio (DAP), sendo avaliado o número de folhas e altura plantas (cm) e outra na colheita, quando os capítulos estavam totalmente abertos, sendo avaliados o número de folhas, altura de plantas, diâmetro das inflorescências e número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências. Não houve diferença significativa entre as fontes de nitrogênio utilizadas, permitindo concluir que todas as fontes de adubos nitrogenadas avaliadas no experimento podem ser utilizadas na melhoria da qualidade das plantas de girassol.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, senescência foliar, pós colheita.

ABSTRACT

Use of nitrogen sources to retard leaf senescence in ornamental sunflower

Ornamental sunflowers present senescence of the basal leaves, which is a negative factor from the viewpoint of commercialization. Even though being the fourth in production of grains in the world, the sunflower has some genotypes that are used with ornamental purpose for pot and cut flower. The study aimed to evaluate the effect of different nitrogen sources on some parameters of growth and development, and on the retardation of the senescence of the basal leaves in pot sunflower. The experiment was carried out with the variety cv. Sunflower F1 Sumbrite Supreme, planted in pots with a volume of 1,3 L, under controlled cultivation, at the Department of Vegetal Production

of the State University of the North of Paraná, Luiz Meneghel Campus, in Bandeirantes (Paraná, Brazil). The experimental design was entirely in randomized blocks, with seven treatments and five repetitions. The pots had been filled with 50% of the commercial substratum Plantmax[®] and 50% of earthworm castings. The following treatments were done: control, fertilizer Super N[®], sulfamide[®], urea, ammonium nitrate, ammonium sulphate and calcium nitrate at 100 mg L⁻¹ of N, in two weekly applications, with 100 mL each pot. Two evaluations were performed, one at 30 days after planting (DAP), when the number of leaves and plant height (cm) were examined, and another at harvest, when the number of leaves, plant height, diameter of inflorescences and number of days between harvest and senescence of inflorescences were examined. There were no significant differences between the nitrogen sources used in the experiment, which allows the conclusion that all sources of nitrogen fertilizers examined in the experiment can be used to improve the quality of sunflower plants.

Keywords: *Helianthus annuus*, leaf senescence, postharvest.

INTRODUÇÃO

Elevados padrões de qualidade é exigido para comercialização de girassol ornamental, baseados principalmente na altura de plantas, diâmetro de inflorescência e aspecto das folhas, seu ciclo é rápido, permitindo ao produtor retorno imediato do seu investimento (WHYPKER et al, 1998).

A produção de flores e o tamanho da flor e da haste são características definidas pela potencialidade genética, porém podem ser influenciadas pela nutrição mineral (HIGATI et al., 1992), sendo que o nitrogênio tem papel fundamental no rápido crescimento da planta, aumento da folhagem, aumento do teor de proteínas, dentre outras.

Segundo Evangelista e Lima (2004), na cultura do girassol o período em que ocorre maior taxa de absorção de nutrientes e crescimento mais acelerado ocorre entre a formação do botão floral e a completa expansão da inflorescência. Os autores registram, entretanto, a necessidade de disponibilidade de nutrientes desde o início do crescimento das plantas, para o estabelecimento normal da cultura.

Fagundes et al. (2007), testando diferentes fontes e doses de nitrogênio no cultivo de girassol ornamental cultivar 'Double Sungold', observaram que o aumento da dose de nitrogênio aplicado resultou num aumento do número final de folhas, e que a partir do ponto de máxima existe uma tendência à redução no número final de folhas. A altura final de plantas também foi influenciada pelas doses de N, devido ao aumento do número de folhas e de seus respectivos entrenós, que é pequeno, e ao caráter anão da cultivar. No entanto, esse valor foi suficiente para afetar a qualidade de vaso pela alteração da proporcionalidade entre a altura da planta/altura do vaso. Segundo Motos e Oliveira (1990), as melhores alturas de plantas de girassol ornamental para o comércio devem ficar compreendidas entre 23 e 35 cm.

Em pesquisa realizada por fagundes et al., (2007), a porcentagem de folhas senescentes diminui à medida que a dose de N aumenta até o valor de 132,4 mg L⁻¹, indicando que o aumento no fornecimento de N estimula o crescimento da planta (JOEL et al., 1997), aumentando a capacidade fotossintética das folhas através de um aumento na quantidade de estroma e proteínas tilacóides nas folhas, mantendo-as verdes por mais tempo (EVANS & TERASHIMA, 1998; FREDEEN et al. 1991; MAKINO et al., 1992).

Na fase de desenvolvimento R6, correspondente ao final da vida de vaso ou capítulo senescente, foi verificado que a diferença entre as doses cai em torno de 5%.

Esse processo de aceleração da senescência foliar com a maturação da planta é esperado e ocorre devido a altas quantidades de nitrogênio que são mobilizadas das folhas para outros tecidos que estão em crescimento como, por exemplo, as flores (GUITMAN et al., 1991; SMART, 1994).

Para o mercado de plantas de girassol de vaso, a senescência das folhas é um fator negativo, as plantas que não receberam nitrogênio suplementar apresentaram em torno de 30% de folhas senescentes por vaso no PV, o que indica a necessidade de suplementar este nutriente, e a suplementação de N retardou a senescência das folhas, aspecto positivo para qualidade da planta na comercialização (FAGUNDES et al., 2007).

Os mesmos autores observou que a área foliar total da planta apresentou uma resposta quadrática negativa com a fonte de N, indicando que o aumento da dose aumentou a área foliar para todas as fontes. Provavelmente o tamanho da folha esteja relacionado ao suprimento de N para alongação e/ou divisão celular (SKINNER & NELSON, 1998; GARCEZ NETO et al., 2002).

O nitrogênio influencia não só a taxa de expansão, mas principalmente a divisão celular, determinando, desta forma, o tamanho final das folhas, agindo como um fator importante no acúmulo de biomassa (FERNÁNDEZ et al., 1994). Entre as fontes de N, estudadas por Fernandez et al. (1994), a uréia foi a que produziu as maiores folhas, aumentando de 20,3 para 23,2, se comparada a testemunha.

Em outro trabalho realizado pelo mesmo autor, constatou-se que o baixo fornecimento de N no tratamento sem suplementação de N retardou a abertura das flores do capítulo, critério utilizado para definir o ponto de venda. Já o suplemento de N acelerou a abertura das flores do capítulo, resultando em ganho de precocidade para comercialização das plantas esse ganho de precocidade foi em torno dois a cinco dias, segundo Fagundes et al., (2007).

O objetivo do trabalho foi o de avaliar o efeito de diferentes fontes de nitrogênio sobre alguns parâmetros de crescimento, desenvolvimento e no retardamento da senescência das folhas basais em girassol de vaso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vaso, tamanho 15, com volume de 1,3 L, sob cultivo protegido, controlando a umidade durante todo o tempo do experimento, no Departamento de Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, município de Bandeirantes-PR., utilizando a cultura do girassol cv. 'Sunflower F1 Sumbrite Supreme'.

Os vasos foram preenchidos com 50% de substrato comercial Plantmax® e 50% de húmus de minhoca (Tabela 4).

Tabela 4. Resultado da análise química do húmus.

Material orgânico	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe
	g kg⁻¹					mg kg⁻¹			
Húmus	16,3	1,93	1,10	9,50	2,90	144	147	510	193
									6

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso constando de sete tratamentos com cinco repetições cada.

Os tratamentos foram: T1= testemunha (utilizando a adubação já realizada na rotina do produtor com a fórmula A = 0,25 g L⁻¹ de 14-8-30 até 6 folhas + fórmula B = nitrato de cálcio 5,0 g L⁻¹, nitrato de potássio 5,0 g L⁻¹, sulfato de magnésio 4,0 g L⁻¹ e mono amônio fosfato 2,5 g L⁻¹), T2 = adubo Super N[®] (SN), T3 = sulfammo[®], (SF), T4 = uréia (U), T5 = nitrato de amônio (NA), T6 = sulfato de amônio (SA) e T7 = nitrato de cálcio (NC). As doses foram de 100 mg L⁻¹ de N, com duas aplicações semanais, com volume de 100 mL por vaso.

Para a redução do porte da planta, foi realizada a aplicação foliar de regulador de crescimento Paclobutrazol (PBZ) (concentrado emulsionado 10%) 2 ml L, sendo aplicado de três vezes durante o desenvolvimento do ciclo. A primeira aplicação ocorreu com as plantas com aproximadamente seis centímetros de altura e as demais com intervalos de uma semana, a aplicação foi foliar.

Foram realizadas avaliações em duas amostragens, a primeira realizada 30 dias após plantio (DAP), onde foi avaliado o número de folhas e altura das plantas (cm), e a segunda na colheita, quando os capítulos estavam totalmente abertos, nesta ocasião foram avaliados o número de folhas, altura de plantas, diâmetro das inflorescências e número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências.

Os dados foram comparados com auxílio da análise de variância, utilizando o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Os dados de número de dias foram transformados em raiz quadrada da variável mais meio. O software utilizado foi o ESTAT.

Foram cotados os preços dos fertilizantes utilizados através de informações contidas na ANDA, 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os dados da altura de planta e número de folhas na primeira e segunda amostragem em função de diferentes fontes de adubos nitrogenados, na cultura do girassol ornamental. Os dados apresentados para as duas épocas amostradas, não mostraram diferenças estatísticas entre as fontes de N empregadas, plantas tratadas com nitrato de cálcio tiveram sua altura, 38,2 cm, fora do padrão considerado por Motos e Oliveira (1990), os quais consideram as melhores alturas de plantas de girassol ornamental para o comércio entre 23 e 35 cm.

Quanto ao número de folhas, o uso de uréia resultou em plantas com o maior número de folhas (16,6), esses resultados corroboram com FERNÁNDEZ et al., 1994, pois quando os autores utilizaram à uréia obtiveram em média 23,2 folhas se comparadas à testemunha. O número menor de folhas nesse experimento pode ser atribuído às características da cultivar.

Os dados relativos ao diâmetro das hastes e das inflorescências(capítulos) e número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências, estão contidos na Tabela 2.

Ainda não se tem uma classificação e padronização de qualidade para a espécie de girassol ornamental, como existe para outras espécies, como *Dendranthema grandiflora* Tzevelev e *Gerbera jamesonii* Bolus (IBRAFLOR, 2005).

Deste modo, embora não haja uma classificação oficial, a padronização de diâmetro de capítulo, no mercado da floricultura de Curitiba, segundo SABACH, (2008) é caracterizada pelos tamanhos pequeno, até 9 cm, médio de 9-12 e grandes maiores que 12 cm. Neste estudo, independente dos tratamentos realizados experimentalmente todas as fontes de N aplicadas resultaram em diâmetro de capítulo entre médio e grandes.

Tabela 1. Altura da planta (cm) e número de folhas na 1ª e 2ª amostragem, em função de fontes de nitrogênio em girassol ornamental.

Tratamentos	Altura de planta (cm)		Número de folhas	
	1ª amost.	2ª amost.	1ª amost.	2ª amost.
Testemunha	20,7A	32,6A	15,0A	15,2A
Super N	23,4A	33,4A	15,6A	16,0A
sulfammo	24,7A	34,5A	15,8A	16,2A
Uréia	21,8A	32,7A	16,6A	16,6A
nitrato de amônio	22,3A	31,2A	15,8A	15,4A
sulfato de amônio	21,7A	33,6A	16,4A	16,2A
Nitrato de cálcio	23,1A	38,2A	15,4A	15,6A
F	Ns	ns	ns	ns
DMS	6,88	11,55	3,26	3,42
CV(%)	14,77	17,00	10,17	10,59

ns=não significativo Letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem pelo Teste de Tukey.

Tabela 2. Diâmetro da haste e das inflorescências (cm) e número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências em função de fontes de nitrogênio em girassol ornamental.

Tratamentos	Diâmetro (cm)		Número de dias
	Haste	Inflorescências	
Testemunha	0,84A	12,18A	8,4A
Super N	0,87A	12,73A	8,8A
sulfammo	0,91A	12,37A	6,8A
Uréia	0,91A	12,99A	9,6A
nitrato de amônio	0,91A	11,97A	8,4A
sulfato de amônio	0,87A	12,07A	9,4A
Nitrato de cálcio	0,86A	13,30A	8,8A
MÉDIA			8,6
F	ns	Ns	ns
DMS	0,17	2,13	3,77
CV(%)	9,44	8,30	10,54

Ns = não significativo Letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem pelo Teste de Tukey.

O número de dias em que o girassol permanece na floricultura, em condições de ser comercializado, tempo de prateleira, é uma importante característica, sendo que quanto maior o número de dias com plantas comercializáveis, maiores possibilidades de venda. Os dados da Tabela 2 indicam que as plantas de girassol ficaram em condições de comercialização em média 8,6 dias, sendo que no tratamento com a aplicação de uréia as plantas suportaram mais um dia (9,6), o que pode ser interessante sob o ponto de vista comercial, seguido do tratamento utilizando sulfato de amônio. Estes dados revelam que fontes amídicas e amoniacais resultaram em plantas mais duráveis, pois foram as que apresentaram maior tempo para que houvesse o começo de senescência das plantas.

Na tabela 3 são apresentados os preços dos fertilizantes nitrogenados utilizados no experimento. Com base no preço por unidade de nitrogênio utilizado experimentalmente, a uréia é um produto indicado devido ao seu preço inferior aos demais produtos testados.

Tabela 3. Preços dos fertilizantes nitrogenados utilizados no experimento. Dez/2008

Produto	R\$ sacos de 50kg*
MAP (10% N)	400,00
Super N (45% N)	90,00
Sulfammo (26% N)	100,00
Uréia (45% N)	85,00
nitrato de amônio (32% N)	75,00
sulfato de amônio (20%N)	65,00
nitrato de cálcio (15% N)	160,00
nitrato de potássio (15% N)	300,00

* Preço obtido na Cooperativa Integrada/Bandeirantes/PR em dez/2008.

CONCLUSÃO

Os resultados permitiram concluir que as fontes de adubos nitrogenadas avaliadas no experimento podem ser utilizadas na melhoria da qualidade das plantas de girassol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDA - **Associação Nacional Para Difusão de Adubos.** Fertilizantes, www.anda.org.br/perfil. 2008

CANTARELLA, H. Adubação e calagem do girassol. **In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GIRASSOL, 3. REUNIÃO NACIONAL DE GIRASSOL**, 15. *Anais...* Ribeirão Preto. 2003 CD.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Silagem de girassol: cultivo e ensilagem. Disponível em www.editora.ulfa.br/Boletim/pdfextensao/bol_87.pdf. Acesso em 28 de jul. 2004.

EVANS, J. R.; TERASHIMA, I. Effects of nitrogen nutrition on electron transport components and photosynthesis in spinach. *Australian Journal of Plant Physiology*, Melbourne, v.24, p.59-68, 1998.

FAGUNDES, J. D.; SANTIAGO, G.; MELLO, A. M. de; BELLÉ, R. A.; STRECK, N. A. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.987-993, 2007

FERNANDEZ S.; VIDAL D.; SIMON E.; SOLE-SUGRANES L. Radiometric characteristics of *Triticum aestivum* cv. Astral under water and nitrogen stress. *International Journal of Remote Sensing*, London, v.15, n.9, p.1867-1884, 1994.

FREDEEN A. L.; GAMON J. A.; FIELD C. B. Response of photosynthesis and carbohydrate partitioning to limitations in nitrogen and water availability in field-grown sunflower. **Plant Cell and Environment**, Oxford, v.14, p.963-970, 1991.

GARCEZ NETO A. F.; NASCIMENTO JUNIOR D.; REGAZZI A. J. FONSECA D. M.; MOSQUIM P. R.; GOBBI K. F. Morphogenetic and structural responses of *Panicum maximum* cv. Mombaça on different levels of nitrogen fertilization and cutting regimes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GUITMAN M. R.; ARNOZIS P. A.; BARNEIX A. J. Effect of source-sink relations and nitrogen nutrition on senescence and N remobilization in the flag leaf of wheat. **Physiologia Plantarum**, Oxford, v.82, p.278-284, 1991.

HIGATI T. J. S.; IMAMURA R.; PAULL, E. Nitrogen, Phosphorus and potassium rates and leaf tissue standards for optimum *Anthurium andraeanum* flower production. **Hortscience**. v. 27, p. 909-912, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA – IBRAFLOR. **Padrão Ibraflor de qualidade** Campinas: IBRAFLOR, 2005. 87 p.

JOEL G.; GAMON J. A.; FIELD C. B. Production efficiency in sunflower: the role of water and nitrogen stress. **Remote Sensing of the Environment**, Cleveland, v.62, p.176-188, 1997.

MAKINO A.; SAKASHITA H.; HIDEIMA J.; MAE T.; OJIMA K.; OSMOND B. Distinctive responses of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase and carbonic anhydrase in wheat leaves to nitrogen nutrition and their possible relationships to CO₂ transfer resistance. **Plant Physiology**, Sendai, n.100, p.1737-1743, 1992.

MOTOS, J. R.; OLIVEIRA, M. J. G. (Coord). *Produção de crisântemos em vaso* Holambra: **Flortec**, 1990. 34p.

SABACH, M. C Redução de porte de girassol ornamental pela aplicação de reguladores vegetais. Dissertação em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná, 93p. 2008.

SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, Madison, v.35, n.1, p.4-10, 1998.

SMART, C. M. Gene expression during leaf senescence. *New Phytologist*, Lancaster, v.126, p.419-448, 1994.

WHYPKER, B.; DASOJU, S.; MCCALL, I. Guide to successful pot sunflower Production. Department of Horticultural Science. **Horticulture Information Leaflet**. v.32, n. 24, p.345-349, 1998.