

Ácido giberélico e dia curto interrompido em crisântemo de corte (*Dendranthema grandiflora*, Tzvelev., “Gompier Chá”)

Gibberellic acid and short day interrupted in cut chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*, Tzvelev., “Gompier Chá”)

Rogério Antônio Bellé^I Samuel Roggia^{II} Rejane Cristina Roppa Kuss^{II}

RESUMO

Algumas cultivares de crisântemo, como a “Gompier Chá”, apresentam menor crescimento quando cultivadas no período de inverno. A utilização do ácido giberélico (GA₃) e o manejo do fotoperíodo com dia curto interrompido podem ser alternativas para estimular o crescimento das plantas. Assim, foi realizado um experimento com objetivo de avaliar a resposta do GA₃ e do dia curto (DC) interrompido por dias longos (DL) na qualidade de hastes de crisântemo de corte “Gompier Chá”, cultivado no inverno no Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria, no período de maio a agosto de 2001. Os tratamentos foram diferentes concentrações de ácido giberélico (50, 100, 200, 300, 500 e 500mg L⁻¹) aplicadas seis, três, duas, duas, uma e duas vezes, respectivamente, e o uso de dia curto interrompido (32DL+9DC+12DL+DC até a colheita). Os tratamentos que proporcionaram a formação de hastes de melhor qualidade foram as dosagens de 100mg L⁻¹ aplicado três vezes e 200mg L⁻¹ aplicado duas vezes. O esquema de dia curto interrompido usado foi ineficiente para a qualidade da cultivar “Gompier Chá”, já o uso de ácido giberélico possibilitou melhoria no comprimento dos pedúnculos e na altura das plantas em cultivo de inverno no Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: floricultura, número de inflorescências, diâmetro da haste.

ABSTRACT

Some chrysanthemum's cultivars, as the ‘Gompier Chá’, presents small growth during winter crop. The spraying with gibberellic acid (GA₃) and the control photoperiod with interrupted short day can be options for to stimulate growth. Thus, an experiment was carried out with the objective of evaluating the stems quality of cut chrysanthemum ‘Gompier Chá’ response of GA₃ and short day (DC) interrupted by long day (DL), during winter time in Rio Grande do Sul. The experiment was conducted at the Universidade Federal de Santa

Maria, in 2001, from May to August. The treatments consisted of different gibberellic acid concentration (50, 100, 200, 300, 500 e 500mg L⁻¹) sprayed six, three, two, two and one times, respectively, and short day interrupted (32DL+9DC+12DL+DC until the harvest). The best stem quality was obtained with GA dosages: 100mg L⁻¹ sprayed three times and 200mg L⁻¹ sprayed two times. The short day interrupted used was inefficient to the ‘Gompier Chá’ quality, while the spraying with gibberellic acid improved the length of floral stalks and the plant height during winter time in Rio Grande do Sul.

Key words: floriculture, flowers number, stem diameter.

INTRODUÇÃO

O crisântemo é uma das flores de corte mais cultivadas no Rio Grande do Sul. Contribui para isso sua resposta precisa ao fotoperíodo, da diversidade de cores, formas e tamanhos de suas inflorescências e a boa durabilidade pós-colheita (BELLÉ, 2000).

O cultivo protegido possibilita a colheita o ano todo, sendo possível obter-se até quatro ciclos anuais. No entanto, algumas cultivares podem apresentar problemas de crescimento reduzido das plantas no período de inverno. Para ARBOS (1992), os períodos com baixos valores de temperatura e radiação modificam a taxa de crescimento, tendo como consequência a redução da altura da planta e do tamanho das inflorescências. NISHIJIMA et al. (1997) observaram que o efeito da temperatura é maior em cultivares tradicionais de origem japonesa.

O inverno no Rio Grande do Sul tem como característica apresentar condições de radiação solar e

^IDepartamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Bairro Camobi, Avenida Roraima, nº 1000, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: belle@smail.ufsm.br. Autor para correspondência.

^{II}Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

temperatura desfavoráveis ao crescimento de certas cultivares de crisântemo, entre elas a “Gompier Chá”. Esta cultivar possui a inflorescência do tipo decorativa de coloração rosa, bem aceita pelo mercado. Constatase nos produtores da região de Santa Maria (RS) que ela apresenta sérias limitações quanto à qualidade da haste, pela redução do tamanho de pedúnculo floral e da altura de planta, quando cultivada em estufas plásticas no período frio do ano.

Uma alternativa é o uso de reguladores de crescimento, como o ácido giberélico (GA_3), que, aplicado às plantas, tem como principal resposta o aumento na alongação da haste (AWAD & CASTRO, 1983). Este alongamento se dá através da estimulação tanto da divisão como do alongamento celulares (RAVEN et al., 2001). De acordo com SCHIMIDT et al. (2003), os efeitos conseguidos com GA_3 em crisântemo “Viking” variaram com a época de cultivo, a concentração do produto, o estágio fenológico e a frequência de aplicação. Vários pesquisadores colocaram em evidência que o efeito do GA_3 exógeno varia entre as cultivares de crisântemo (COELHO et al., 1983; RAJAGOPALAN & KHADER, 1994; SCHIMIDT et al., 2000; MELLO, 2003).

A indução floral em crisântemo é determinada pela exposição das plantas a uma condição de fotoperíodo de dia curto (DC) (fotoperíodo menor que 13 horas). Assim, o crisântemo é cultivado com um período inicial de crescimento de quatro a seis semanas em condição de dia longo (DL) (fotoperíodo maior que 14 horas), seguido por um período indutivo de DC até a colheita. KOFRANEK (1992) propõe a técnica de interromper-se o período de DC por um de DL e o principal efeito seria o aumento do comprimento do pedúnculo. O dia curto interrompido (DCI) pode representar uma alternativa ainda mais prática e fácil de ser utilizada frente ao uso de GA_3 . Assim, o experimento teve por objetivo avaliar a resposta do crisântemo à aplicação de GA_3 e do uso da técnica de dia curto interrompido na qualidade de hastes de crisântemo de corte “Gompier Chá” cultivado no período de inverno no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 11 de maio a 31 de agosto de 2001, em estufa plástica, com 300m², do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, município de Santa Maria, RS, localizado nas coordenadas 29° 42' S e 53° 43' W, 95 metros de altitude. O clima do local é classificado por KÖPPEN como Cfa - subtropical úmido com chuvas bem distribuídas ao longo do ano

(MORENO, 1961). As médias das normais (1961-1990) de temperatura mínima e máxima do local, no período de maio a agosto, foram de 10,5°C e 20,3°C, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e cinco repetições, sendo que cada bloco consistiu em um canteiro. Cada unidade experimental foi constituída de 1m² de canteiro com 64 plantas. Os tratamentos foram cinco dosagens de GA_3 aplicadas com frequência semanal, a técnica de dia curto interrompido e a testemunha.

Os tratamentos com GA_3 foram assim constituídos: GA_3 50mg L⁻¹ aplicado seis vezes, da primeira à sexta semana após a indução floral; GA_3 100mg L⁻¹ aplicado três vezes, na segunda, terceira e quarta semana após a indução; GA_3 200mg L⁻¹ aplicado duas vezes, na segunda e na quarta semana após a indução; GA_3 300mg L⁻¹ aplicado duas vezes, na segunda e na quarta semana após a indução; GA_3 500mg L⁻¹ aplicado uma vez na segunda semana após a indução; e GA_3 500mg L⁻¹ aplicado duas vezes na segunda e na quarta semana após a indução.

O tratamento de dia curto interrompido (DCI) constou de 32 dias em DL seguidos de nove dias em DC mais 12 dias em DL seguidos de DC até a colheita. Os demais tratamentos, inclusive a testemunha, permaneceram durante os 32 dias iniciais em DL, sendo que, em seguida, foram submetidos à condição de DC (indutivo) até a colheita. O tratamento de DCI e a testemunha não receberam GA_3 .

A condição de DL (16 horas de luz) foi obtida artificialmente, enquanto que o DC foi natural (11/5 a 31/8), obtido apenas com a suspensão da iluminação artificial. O tratamento de DCI foi isolado dos demais por uma lona plástica preta, onde recebeu manejo diferenciado de fotoperíodo. As concentrações de GA_3 foram obtidas a partir do produto comercial Pro-Gibb® 10%. As aplicações foram realizadas no final do dia na forma de pulverização foliar de 50mL de solução por unidade experimental.

A fertirrigação foi realizada semanalmente a partir da terceira semana, usando-se a proporção de NPK 2-0,3-1 (2g L⁻¹), com volume total de 10L m⁻² de canteiro até o surgimento dos botões, quando modificou-se a fórmula para NPK 1-0,3-2 na mesma dosagem. A eliminação do botão principal foi realizada na quinta semana após a indução floral.

Quando os crisântemos atingiram a antese, foram coletadas cinco plantas por unidade experimental, sobre as quais foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da planta, número de nós

por planta, comprimento médio de entrenó, diâmetro médio da haste (medido em três pontos), flexibilidade da haste, número e diâmetro das inflorescências, comprimento e diâmetro do pedúnculo floral (medido na porção central), massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, número de hastes por maço, comprimento e largura da folha e área foliar.

A flexibilidade da haste consistiu na avaliação da haste comercial através de uma escala crescente de notas de um a cinco, onde quanto menor a nota menos flexível é a haste. O número de hastes por maço de 1.400g foi calculado a partir da massa fresca das hastes padronizadas a 90cm de comprimento. No entanto, para a testemunha, pela sua altura insuficiente, utilizou-se 80cm (IBRAFLOR, 2000), e estas foram desconsideradas para a análise estatística. Após a padronização das hastes quanto à altura, as folhas do terço inferior desta foram retiradas, obtendo-se assim, o peso da haste comercial.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise da variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos mostraram incremento significativo de altura da planta (Tabela 1) em relação às plantas testemunhas, sendo estas as únicas que não atingiram o melhor padrão comercial, isto é, hastes de 90cm, o que comprova que a cultivar “Gompier Chá” tem limitações de crescimento durante o inverno. O dia curto interrompido produziu plantas inferiores às

tratadas com GA_3 . As maiores alturas de planta foram obtidas com os tratamentos de $300mg L^{-1}$ de GA_3 , com duas aplicações (120,6cm), seguidas de $200mg L^{-1}$ em duas aplicações (119cm) e de $50mg L^{-1}$ em seis aplicações (117,8cm). A maior dosagem ($500mg L^{-1}$) aplicada duas vezes não produziu a maior altura, pois pode ter ocorrido, como explicam YAMAGUCHI & KAMIYA (2000), que altas concentrações de giberelinas tenham inibido a sua biossíntese por efeito de “feedback”, reduzindo assim o incremento de altura. Outra hipótese é a da combinação do GA_3 exógeno com o endógeno, atingindo valores elevados e inibitórios, como foi observado por ROBERTS (1999) em botões de roseira.

A aplicação de GA_3 não alterou o número de nós por planta (Tabela 1). Este comportamento também foi relatado por SCHIMIDT (2001) e MELLO (2003). No entanto, foi observado que o tratamento com DCI aumentou significativamente o número de nós por planta. Este comportamento discorda de MELLO (2003) que, trabalhando no mesmo ambiente, não observou resposta deste tratamento para as cultivares “Calábria” e “Lameet Bright”. Tais resultados colocam em evidência que há uma reação diferenciada entre cultivares.

O comprimento médio dos entrenós (Tabela 1) aumentou para todos os tratamentos que receberam a aplicação de GA_3 , com destaque para a dosagem de $300mg L^{-1}$ de GA_3 aplicada duas vezes (3,69cm). Essa resposta é coincidente com as plantas que obtiveram as maiores alturas (Tabela 1). Isto é, os tratamentos que obtiveram as maiores distâncias de entrenó foram

Tabela 1 - Variação de parâmetros de crescimento da planta e de qualidade da haste de crisântemo de corte (*D. grandiflora*, cultivar “Gompier Chá”) em função da aplicação de ácido giberélico (GA_3) e da técnica de dia curto interrompido. Santa Maria, RS, 2001.

Tratamentos	Altura (cm)	Número de nós por planta	Comprimento de entrenó (cm)	Diâmetro da haste (mm)	Flexibilidade da haste, (nota: 1 a 5) ¹	Número de inflorescências	Diâmetro das inflorescências (cm)
GA_3 50 mg L^{-1} (6x) ²	117,80 ab ³	34,80 b	3,39 ab	7,02 c	2,10 abc	8,40 a	7,23 ab
GA_3 100 mg L^{-1} (3x)	112,20 c	33,80 b	3,32 b	7,17 bc	1,70 bcd	8,60 a	7,19 ab
GA_3 200 mg L^{-1} (2x)	119,00 ab	34,00 b	3,51 ab	6,51 c	1,80 bcd	6,80 a	7,40 ab
GA_3 300 mg L^{-1} (2x)	120,60 a	32,80 b	3,69 a	6,60 c	2,20 a	7,80 a	7,12 b
GA_3 500 mg L^{-1} (1x)	112,40 c	34,40 b	3,27 b	7,86 ab	1,70 bcd	7,60 a	7,11 b
GA_3 500 mg L^{-1} (2x)	116,80 b	33,80 b	3,47 ab	7,15 bc	2,10 ab	7,20 a	7,64 a
32DL ⁴ + 9DC ⁵ + 12DL + DC	92,00 d	39,20 a	2,39 c	6,69 c	1,00 e	8,40 a	7,08 b
Testemunha	86,40 e	34,20 b	2,54 c	8,18 a	1,00 e	9,40 a	7,62 a
CV (%)	2,35	9,19	7,21	8,14	16,721	24,76	4,30

¹ Nota = 1, menor flexibilidade; nota = 5, maior flexibilidade.

² Número de aplicações de GA_3 .

³ Médias não seguidas pela mesma letra na vertical diferem estatisticamente entre si, teste de Duncan a 5% de significância.

⁴ DL: fotoperíodo de dia longo, não indutivo.

⁵ DC: fotoperíodo de dia curto, indutivo.

os que produziram as plantas de maior altura. O tratamento DCI produziu as plantas com a menor distância média de entrenó e semelhantes à testemunha, assim pode-se atribuir o incremento em altura da haste neste tratamento ao aumento significativo do número de nós por planta.

Todos os tratamentos reduziram o diâmetro médio da haste (Tabela 1), quando comparados à testemunha, não diferindo desta apenas para a dosagem de 500mg L⁻¹ de GA₃ com uma aplicação. A alongação da haste não foi acompanhada pelo aumento no seu diâmetro, o que comprometeu a sua rigidez, como também constatado para as cultivares “Viking” (SCHIMIDT et al., 2003), “Calábria” (SCHIMIDT et al., 2000, MELLO, 2003). RAVEN et al. (2001) explicam que as giberelinas promovem, em células de caule em crescimento, um arranjo transversal dos microtúbulos, que governam o sentido da deposição das microfibrilas de celulose. Estas, quando colocadas no sentido transversal, oferecem menor resistência à expansão celular no sentido longitudinal. As conseqüências de tal comportamento foram hastes mais longas, porém de menor diâmetro e fragilizadas, como resposta aos tratamentos com GA₃, os quais produziram hastes mais flexíveis.

A menor flexibilidade de haste (Tabela 1) foi obtida nos tratamentos de DCI e testemunha, pois todas as dosagens de GA₃ reduziram a sua rigidez. Os tratamentos mais afetados foram, em ordem decrescente, as dosagens de GA₃ (mg L⁻¹) 300 (2x), 500 (2x) e 50 (6x), nos quais também a firmeza dos pedúnculos foi comprometida, o que pode desclassificar o produto como de boa qualidade, porém não inviabiliza o comércio local em períodos de menor oferta. SCHIMIDT et al. (2000) observou para o crisântemo cultivar “Calábria” que as maiores alturas de planta não corresponderam à melhor qualidade, pois as mais altas ficaram fragilizadas pelo GA₃, concluindo que as plantas de alturas intermediárias ficaram pouco flexíveis e assim consideradas melhores para o comércio.

O número de inflorescências por haste (Tabela 1) não variou significativamente, mas foi observada uma leve tendência de redução pelos tratamentos aplicados. MELLO (2003) observou efeito do GA₃ e do DCI em crisântemo na cultivar “Calábria”, cuja redução média foi de um terço do número de inflorescências em relação às plantas não tratadas. Já para a cultivar “Lameet Bright”, essa redução foi de 45,5% e só ocorreu com o uso de GA₃. Provavelmente a cultivar “Gompier Chá” seja menos sensível à diminuição do número de inflorescências por ação dos tratamentos aplicados, pois este experimento foi conduzido em condições semelhantes às do trabalho de MELLO (2003).

O diâmetro médio das inflorescências (Tabela 1) foi reduzido para alguns tratamentos, embora as diferenças sejam estatisticamente significativas, pouco interferem na qualidade visual das inflorescências. Essa situação de diferenças mínimas no diâmetro de inflorescências em resposta ao GA₃ e ao manejo do fotoperíodo também foi observada por SCHIMIDT (2001) e MELLO (2003). Esse parâmetro só foi significativamente e visualmente modificados para a cultivar “Calábria”, pelo uso de GA₃, quando as aplicações passaram de duas para três vezes nas dosagens de 200 e 500mg L⁻¹ (SCHIMIDT et al., 2000). A redução do diâmetro só não foi maior para a “Gompier Chá” pelo fato de essas doses terem sido aplicadas no máximo duas vezes.

Todos os tratamentos aumentaram significativamente o comprimento do pedúnculo floral (Tabela 2). No entanto, esse aumento não pode ser considerado suficiente para os tratamentos de 500mg L⁻¹ de GA₃ aplicado uma vez e de DCI, pois, segundo SCHIMIDT et al. (2000), somente hastes que apresentam pedúnculos a partir de 11cm podem ser consideradas melhores para a comercialização. O inconveniente deste aumento de comprimento foi a redução significativa do seu diâmetro. Esse comportamento também foi verificado para o crisântemo cultivar “Viking”, quando tratada com GA₃ (SCHIMIDT et al., 2003).

Em todos os tratamentos, houve tendência de redução de massa fresca da parte aérea (Tabela 2). Essa redução foi, em média, de 22,4%, porém somente a dosagem, 300mg L⁻¹ de GA₃ aplicada duas vezes diferiu estatisticamente da testemunha. Essa resposta também foi observada por MELLO (2003) para duas cultivares de crisântemo, porém com redução inferior de massa fresca, e por KARAGÜZEL (1996), com *Gypsophila paniculata* L. “Perfecta”. As diferenças encontradas na massa fresca da parte aérea corresponderam, provavelmente, ao nível de hidratação de cada tratamento, já que a massa seca da parte aérea não apresentou diferença estatística entre os tratamentos, ou seja, estes não produziram incremento de massa (Tabela 2).

Quanto ao número de hastes por maço de 1.400g, massa mínima para um maço pelo padrão IBRAFLOR (2000), não houve diferença entre os tratamentos que receberam GA₃ e nestes a necessidade de hastes para se atingir 1.400g foi próxima a 20 hastes, número mínimo de hastes para um maço pelo padrão IBRAFLOR (2000), variando de 17,2 a 22,8 hastes por maço (Tabela 2). Os tratamentos que mais se aproximaram de 20 (±1) hastes por maço foram 500mg L⁻¹ de GA₃ aplicados duas vezes e 50mg L⁻¹ de GA₃

Tabela 2 - Variação de parâmetros de crescimento da planta e da qualidade da haste de crisântemo de corte (*D. grandiflora*), cultivar "Gompier Chá", em função da aplicação de ácido giberélico (GA₃) e da técnica de dia curto interrompido. Santa Maria, RS, 2001.

Tratamentos	Comprimento do pedúnculo (cm)	Diâmetro do pedúnculo (mm)	Massa fresca da parte aérea (g/planta)	Massa seca da parte aérea (g/planta)	Número de hastes por maço ¹	Comprimento da folha (cm)	Largura da folha (cm)	Área da folha (cm ²)
GA ₃ 50mg L ⁻¹ (6x) ²	14,75 a ³	2,33 b	111,20 ab	15,02 a	19,50 ab	14,86 a	9,02 bc	62,30 ab
GA ₃ 100mg L ⁻¹ (3x)	12,15 b	2,27 b	110,60 ab	15,53 a	17,99 ab	16,00 a	9,54 bc	70,43 ab
GA ₃ 200mg L ⁻¹ (2x)	14,01 a	2,32 b	106,80 ab	14,24 a	21,22 ab	14,47 a	8,47 bc	56,72 b
GA ₃ 300mg L ⁻¹ (2x)	14,99 a	2,26 b	100,20 b	15,45 a	22,81 a	15,38 a	9,23 bc	66,19 ab
GA ₃ 500mg L ⁻¹ (1x)	9,46 c	2,29 b	113,60 ab	16,81 a	17,21 abc	15,35 a	9,49 bc	67,78 ab
GA ₃ 500mg L ⁻¹ (2x)	15,61 a	2,32 b	111,60 ab	14,72 a	19,09 ab	14,69 a	8,16 c	55,22 b
32DL ⁴ + 9DC ⁵ + 12DL + DC	6,89 d	2,29 b	109,20 ab	17,39 a	13,88 bc	14,32 a	9,69 ab	64,22 ab
Testemunha	3,74 e	2,51 a	140,60 a	16,45 a	11,48 c ⁶	15,65 a	10,86 a	78,17 a
CV (%)	11,86	5,17	22,46	21,07	23,64	9,42	10,16	19,36

¹Número de hastes, padronizadas a 90cm, necessárias para atingir 1.400g, massa mínima para um maço (IBRAFLOR, 2000).

²Número de aplicações de GA₃.

³Médias não seguidas pela mesma letra na vertical diferem estatisticamente entre si, teste de Duncan a 5% de significância.

⁴DL: fotoperíodo de dia longo, não-indutivo.

⁵DC: fotoperíodo de dia curto, indutivo.

⁶Hastes padronizadas a 80cm na testemunha. Pela altura insuficiente, a testemunha não foi considerada para análise estatística.

aplicados seis vezes. Para os demais, houve necessidade de se crescer hastes para se atingir as 20 hastes ou para se chegar aos 1.400g, o que determina, respectivamente, o aumento da massa e do volume do maço, dificultando seu embalamento e aumentando os danos às inflorescências. O tratamento DCI proporcionou plantas excessivamente pesadas, resultando em maços com pequeno número de hastes e fora do padrão (IBRAFLOR, 2000).

As folhas do crisântemo de corte, embora apresentem um valor ornamental secundário, sua integridade, limpeza e aspectos fitossanitários são características qualitativas mais relevantes que o seu tamanho ou a sua área, até o ponto em que modificações na área foliar não comprometam o crescimento da planta e o tamanho das inflorescências. A durabilidade e a fragilidade foliar podem ser modificadas pelo uso de ácido giberélico, cujas observações não foram objeto deste experimento. Na tabela 2, nota-se que a área da folha foi reduzida por todos os tratamentos, em média de 23%, sendo menor que as folhas das plantas testemunhas, onde a única dimensão alterada significativamente foi a largura. O comprimento variou de 14,3 a 16,0cm. Esta redução foi pouco significativa do ponto de vista do crescimento da planta, uma vez que não repercutiu em diferenças significativas no acúmulo de massa seca da planta entre os tratamentos. Por outro lado, o emprego de GA₃ favoreceu aspectos qualitativos como altura e comprimento de pedúnculo, mais relevantes comercialmente.

Ao se observar as médias da temperatura mínima e máxima ocorridas no interior da estufa durante

o período de cultivo, verificou-se que essas foram de 13,1°C e 25,7°C, respectivamente. O manejo da estufa com fechamento ao entardecer e abertura nas primeiras horas da manhã elevou a média das mínimas em apenas 2,9°C, em relação à externa, o que não foi suficiente para aumentar o crescimento das plantas. Essa resposta mostra que, no ambiente usado, não é possível melhorar o crescimento desta cultivar sem que haja um aquecimento suplementar nas noites frias, o que é inviável economicamente.

Uma análise global aponta para os tratamentos com GA₃ nas dosagens de 100 e 200mg L⁻¹ aplicadas duas e três vezes, respectivamente, como aqueles capazes de produzir hastes com altura e comprimento de pedúnculo comercialmente satisfatórios, com o mínimo de prejuízos aos demais parâmetros de qualidade da haste.

CONCLUSÃO

O uso do ácido giberélico (GA₃) é uma técnica viável na melhoria da qualidade de hastes de crisântemo, pelo aumento da altura de planta e do comprimento de pedúnculo floral, quando cultivado no inverno, enquanto a técnica de dia curto interrompido (32DL+9DC+12DL+DC) não traz benefícios qualitativos que justifiquem seu uso para a cultivar "Gompier Chá".

REFERÊNCIAS

ARBOS, A.M. **El crisântemo: cultivo, multiplicación y enfermedades**. Madri: Mundi-Prensa, 1992. 170p.

- AWAD, M.; CASTRO, P.R. Giberelinas, citocininas, inibidores e retardadores. In: AWAD, M. CASTRO, P.R. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: Nobel, 1983. Cap.13, p.135-141.
- BELLÉ, R.A. **Caderno didático de floricultura**. Santa Maria: RAB, 2000. 142p.
- COELHO, Y. de S. et al. Efeitos do ácido giberélico (GA_3) no crescimento de porta-enxertos para citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.11, p.1229-1232, 1983.
- IBRAFLOR. **Padrão IBRAFLOR de qualidade**. Campinas: Instituto Brasileiro de Floricultura, 2000. 87p.
- KARAGÜZEL, O. Effect of GA_3 on cut flower yield and quality of *Gypsophila paniculata* L. "Perfecta" under late winter and spring natural photoperiod. **Bahçe**, v.25, n.1-2, p.55-59, 1996.
- KOFRANEK, A.M. Cut Chrysanthemum. In: LARSON, A.R. (Eds). **Introduction to floriculture**. 2.ed. New York: Academic, 1992. p.3-42.
- MELLO, J.B. **Uso do ácido giberélico e dias curtos interrompidos em crisântemo de corte (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) "Calábria" e "Lameet Bright"**. 2003. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Secção de Geografia, 1961. 46p.
- NISHIJIMA, T. et al. Role of gibberellins in the thermoperiodic regulation of stem elongation in *Dendranthema grandiflorum* Tzvelev. **Bioscience, biotechnology and biochemistry**, v.61, n.8, p.1362-1366, 1997.
- RAJAGOPALAN, A.; KADER, J.B.M.M.A. Regulation of flowering in chrysanthemum (*Chrysanthemum indicum*) by gibberellic acid application. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.64, n.4, p.240-243, 1994.
- RAVEN, P.H. et al. Regulando o crescimento e o desenvolvimento: os hormônios vegetais. In: RAVEN, P.H. **Biologia vegetal**. Tradução de Jane Elizabeth Kraus (Coord). 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p.649-675.
- ROBERTS, A.V. et al. The effect of gibberellins on flowering in roses. **Journal of Plant Regulation**, v.18, n.13, p.113-119, 1999.
- SCHMIDT, C.M. et al. Efeito dos diferentes manejos de cultivo na produção de crisântemo de corte (*Dendranthema grandiflora*) cv. "Calábria". In: JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA, 15., 2000, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2000. p.397.
- SCHMIDT, C.M. **Utilização do ácido giberélico no manejo de cultivo de crisântemo de corte "Viking"**. 2001. 120f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SCHMIDT, C.M. et al. Ácido giberélico (AG_3) no crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) de corte "Viking": cultivo verão/outono. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.267-274, 2003.
- YAMAGUCHI, S.; KAMIYA, Y. Gibberellin biosynthesis: its regulation by endogenous and environmental signals. **Plant Cell Physiology**, v.41, n.3, p.251-257, 2000.