

# PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE BULBOS DE ALHO EM DIFERENTES DOSES DE PACLOBUTRAZOL E PERÍODOS DE FRIGORIFICAÇÃO

GERALDO M. DE RESENDE<sup>1</sup>  
ROVILSON JOSÉ DE SOUZA<sup>2</sup>  
ORIVALDO JOSÉ SAGGIN JÚNIOR<sup>1</sup>  
JOSÉ EGÍDIO FLORI<sup>1</sup>

**RESUMO** – Conduziu-se este trabalho no período de maio a novembro de 1991 no Campo Experimental do Setor de Olericultura da UFLA, Lavras-MG, com o objetivo de avaliar a influência de doses de paclobutrazol e períodos de frigorificação pré-plantio sobre a produtividade e características comerciais do alho (*Allium sativum* L.). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 4, compreendendo quatro doses de paclobutrazol (0, 500, 1000 e 1500 mg/L i.a.) e quatro períodos de frigorificação (0, 20, 40 e 60 dias a  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ ) e três repetições. Verificou-se na ausência de frigorificação dos bulbos e aos 20 dias nenhuma produtividade comercial nas doses de paclobutrazol utilizadas. A frigorificação dos bulbos por 40

dias mostrou-se mais produtiva, tendo a dose de 500 e 1000 mg/L de paclobutrazol, apresentado as maiores produtividades comerciais (5748 e 4729 kg/ha, respectivamente). A porcentagem de bulbos pseudoperfilhados foi menor na dose de 1000 mg/L de paclobutrazol (2,5%) aos 40 dias de frigorificação. Quando vernalizado por 60 dias, a menor porcentagem de bulbos pseudoperfilhados (12,9%) ocorreu com a dose de 500 mg/L de paclobutrazol. A dose de 1500 mg/L de paclobutrazol reduziu o peso médio de bulbos nos dois períodos (40 e 60 dias), apresentando 14,2 e 12,7 grama/bulbo, respectivamente. O número de bulbilhos por bulbo não apresentou diferenças significativas entre 40 e 60 dias de frigorificação.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** *Allium sativum*, rendimento, refrigeração de bulbos, regulador de crescimento, pseudoperfilhamento.

## YIELD AND QUALITY OF GARLIC BULBS WITH DIFFERENT PACLOBUTRAZOL DOSES AND REFRIGERATION PERIODS.

**ABSTRACT** -This study was carried out from May to November 1991, in the experimental field of Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais State, Brazil, to evaluate the influence of paclobutrazol levels and pre-planting vernalization on yield and marketable characteristics of garlic (*Allium sativum* L.). The experimental design used was randomized blocks in a 4 x 4 factorial scheme, with three replications. The first factor was paclobutrazol levels (0, 500, 1000 and 1500 mg/L a.i.) and the second one was the pre-planting vernalization periods (0, 20, 40 and 60 days at a temperature of  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ ). No marketable yield was

obtained with 0 and 20 days, but the 40 days treatment showed the highest yield with 500 and 1000 paclobutrazol mg/L (5748 and 4729 kg/ha, respectively), as well as the lower percentage (2.5%) of secondary growth with the 1000 mg/L dose. For the 60 days vernalization, the lower percentage (12.9%) of secondary growth was observed at 1500 mg/L. The higher dose showed also the lowest average weight of bulb for 40 and 60 days vernalization (14.2 and 12.7 g/bulb, respectively). The number of cloves per bulb presented no differences between 40 and 60 days vernalization.

**INDEX TERMS:** *Allium sativum*, yield, cold storage, growth regulator, secondary growth bulbs.

1. Pesquisadores da Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-970 Petrolina-PE

2. Professor Titular do Depto de Agricultura da UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000 Lavras-MG.



## INTRODUÇÃO

Dentre as anormalidades fisiológicas que ocorrem no alho, o pseudoperfilhamento é considerado uma característica comercial altamente indesejável, depreciando o produto e reduzindo a produtividade (Burba, 1983). Cultivares como Chonan, Caçador e Quitéria, de ótimas características comerciais, são suscetíveis ao pseudoperfilhamento (Souza, 1990). Diversos fatores têm sido relacionados com a ocorrência de pseudoperfilhamento, dentre eles as giberelinas (Moon & Lee, 1980) e fotoperíodo e temperatura (Park & Lee, 1979; Silva, 1982; Carmo *et al.*, 1985). Sob condições de fotoperíodo e temperatura insuficiente ocorre crescimento vegetativo, sem haver formação normal de bulbos e bulbilhos (Park & Lee, 1979). Isso ocorre com as cultivares Caçador e Quitéria oriundas de Santa Catarina, quando plantadas na Região Sudeste, sem frigorificação pré-plantio (Souza, 1990).

O período de frigorificação de 39 dias a 4 °C, segundo Ferreira (1989), proporcionou maior rendimento de bulbos e promoveu uma redução na porcentagem de charutos (plantas improdutivas). Ferreira *et al.* (1991) também observaram que a frigorificação (0 a 39 dias a 4 ± 1 °C) das cultivares Quitéria e Chonan foi imprescindível para a produção de bulbos comerciais com redução da porcentagem de charutos. Braz *et al.* (1997), frigorificando as cultivares Chinês, Contestado e Quitéria a 4 °C por 0, 10, 20, 30 e 40 dias, observaram que os melhores resultados para a cultivar Quitéria foram obtidos quando os bulbos foram frigorificados por 30 e 40 dias, sendo que não ocorrendo formação de bulbos comerciais quando frigorificados por períodos menores que 20 dias. Kimoto *et al.* (1996), frigorificando bulbos da cultivar Roxa Pérola de Caçador por 45 dias a 4 °C, verificaram produtividade total de bulbos de 2944 kg/ha; todavia, ocorreu 16,6% de pseudoperfilhamento.

Os reguladores de crescimento têm apresentado grande potencial de utilização na agricultura em função de seus efeitos sobre diferentes processos fisiológicos das plantas. Substâncias de crescimento das plantas que podem ter sua atuação revertidas pela aplicação de giberelina exógena têm sido identificadas como substâncias antigiberelínicas. O paclobutrazol é um derivado do triazol, com atividade sobre o retardamento de crescimento de plantas (Graebe, 1987), cujo modo de ação consiste na inibição da biossíntese da giberelina (Steffens *et al.*, 1985). A alta atividade das giberelinas detectada em alho pseudoperfilhado (Moon & Lee, 1980)

sugere que substâncias antigiberelínicas como o paclobutrazol, poderiam apresentar algum controle sobre essa anormalidade, possibilitando o uso racional de fatores de produção, como o nitrogênio e a água, que tendem a agravar essa desordem fisiológica.

Com a aplicação de paclobutrazol em bulbos de alho das cultivares Juréia, B.G.A 8701 e Amarante, Souza (1990) observou menor altura da planta na cultivar Juréia e menor número de folhas na cultivar B.G.A. 8701, e aumento na produção de bulbos comerciais dessas duas cultivares e redução na cultivar Amarante. No que se refere o peso médio de bulbos, com o incremento das doses, ocorreu redução para a cultivar Juréia, sem, entretanto, alterar o número de bulbilhos por bulbo. A incidência de bulbos pseudoperfilhados foi significativamente reduzida para as cultivares Juréia e B.G.A. 8701.

Uma maior produção de bulbos graúdos e médios com a aplicação de paclobutrazol na cultivar Quitéria foi constatada por Resende (1992). As doses de 1082 e 708 ppm resultaram em incrementos médios nessas classes de bulbilhos de 10,4 e 6,4% em relação à testemunha, respectivamente. Para a produção de bulbos pequenos, verificou-se um efeito quadrático com ponto de mínimo para a dose de 883 ppm, que correspondeu a uma redução de 14,7%, comparativamente à testemunha. Resende *et al.* (1993) verificaram, na cultivar Quitéria, efeito linear crescente de doses de paclobutrazol sobre a produção total de bulbos todavia, não encontraram diferenças na produção comercial e na porcentagem de bulbos pseudoperfilhados. Rahim & Fordham (1990) verificaram que a imersão dos bulbos em paclobutrazol a 5 ppm e cycocel a 1000 ppm, 24 horas antes do plantio, acelerou o desenvolvimento da cultura e, em algumas épocas de plantio, aumentou a produtividade de bulbos, sugerindo que esses reguladores de crescimento poderiam ser usados para substituir a necessidade de frio da cultura. Todavia, esses mesmos autores verificaram que as pulverizações após plantio não foram efetivas. Resultados similares foram relatados por Rahim *et al.* (1994).

Resende *et al.* (1999) observaram aumento na porcentagem de bulbos graúdos com as concentrações de paclobutrazol, ocorrendo efeito quadrático com ponto máximo na concentração de 451 mg/L, a qual promoveu aumento de 4,5% de bulbos graúdos em relação à testemunha. Para a produção de bulbos médios e pequenos, também ocorreu efeito quadrático com pontos de mínimo nas concentrações de 385 mg/L e 522 mg/L, respectivamente. Nessas concentrações as produ-



ções de bulbos médios e pequenos foram 5,6% e 16,6% menores que a testemunha.

O uso de retardantes de crescimento em cultivos hortícolas tem-se tornado uma opção para controlar, sobretudo, o porte das plantas. Contudo, pouco se sabe a respeito dos possíveis efeitos do paclobutrazol nos processos fisiológicos das plantas que possam vir a contribuir para o incremento da produtividade e controle do pseudoperfilamento, além de suprir a necessidade de frio (refrigeração) de cultivares de alho. Por essas razões, com o presente trabalho, objetivou-se estudar o efeito do paclobutrazol e de períodos de refrigeração na produtividade e na melhoria das características comerciais do alho cv. Quitéria.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de maio a novembro de 1991, no Campo Experimental do Setor de Olericultura da Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras-MG, situada a latitude de 21° 14'S, longitude 45° 00'W e altitude de 910m (Castro Neto *et al.*, 1980). Os tratamentos foram dispostos no delineamento de blocos ao acaso, no esquema fatorial 4 x 4, que correspondeu a combinações de quatro doses de paclobutrazol (0, 500, 1000 e 1500 mg/L i.a.) com quatro períodos de refrigeração pré-plantio dos bulbos (0, 20, 40 e 60 dias a  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ ), com 3 repetições. A área útil da parcela foi de 1,6 m<sup>2</sup> (2,0 x 0,8m) e o espaçamento utilizado foi de 0,2 m entre linhas e 0,1 m entre plantas. Utilizou-se a cultivar Quitéria proveniente de Curitiba-SC. Foram utilizados para plantio os bulbos retidos na peneira 3 (malha 8 x 17 mm), apresentando um peso médio de 2,30g. Após classificados, os bulbos foram colocados em imersão por um hora nas soluções correspondentes às diversas doses de paclobutrazol e secos à sombra por um período de 24 horas.

O preparo do solo foi feito pelo processo convencional e a adubação básica de plantio por hectare constituiu-se de 700 kg de superfosfato simples, 200 kg de cloreto de potássio, 50 kg de sulfato de magnésio, 10 kg de sulfato de zinco e 15 kg de borax (Filgueira, 1982). Realizou-se uma cobertura aos 45 dias após o plantio com 20 kg de N/ha. As irrigações por aspersão foram feitas duas vezes por semana até 20 dias antes da colheita, utilizando-se uma lâmina em torno de 15mm. As demais práticas culturais foram as comumente recomendadas para a cultura do alho. Após a colheita, realizou-se a cura dos bulbos ao sol, por três dias, e em

galpão, à sombra, por 60 dias, fazendo-se, após a cura, o toalete, cortando-se a parte aérea a 1 cm dos bulbos e retirando-se as raízes.

Foram avaliadas após a cura as seguintes características: produção de bulbos total e comercial, peso médio de bulbo comercial, porcentagem de bulbos pseudoperfilados e número de bulbilhos por bulbo. Consideraram-se como comercial os bulbos perfeitos, livres de doenças e anormalidades fisiológicas, com diâmetro superior a 25 mm. Os efeitos dos fatores estudados sobre as características avaliadas foram conhecidos mediante a análise de variância e comparação de médias aplicando-se o teste de Tukey até o nível de 5% de probabilidade. Não se utilizou a análise de regressão pelo fato de os tratamentos 0 e 20 dias de refrigeração não apresentarem respostas, nas diversas características avaliadas, à exceção de produtividade total de bulbos. Os dados referentes à contagem foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$  e os de porcentagem em  $\arcseno\sqrt{P/100}$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

À exceção do número de bulbilhos por bulbo, que mostrou efeito significativo apenas para períodos de refrigeração, para as demais características avaliadas, ocorreu interação com as doses de paclobutrazol e períodos de refrigeração. Para o desdobramento das interações, foram desdobradas doses de paclobutrazol dentro de períodos de refrigeração.

As menores produtividades totais de bulbos foram apresentadas nos períodos de 0 e 20 dias de refrigeração (variando de 724 a 893 kg/ha). As maiores foram obtidas quando os bulbos foram refrigerados por 40 dias, sobressaindo-se a dose de 500 mg/L de paclobutrazol (6885 kg/ha); porém, não diferindo da dose de 1000 mg/L (6432 kg/ha). Quando os bulbos foram refrigerados por 60 dias, não se observaram diferenças entre a testemunha e as doses de 500 e 1000 mg/L de paclobutrazol, apesar de a dose de 1000 mg/L aumentar em 7,3%, comparativamente à testemunha. Todavia, na dose de 1500 mg/L ocorreu menor produtividade (Figura 1). Resende *et al.* (1993), utilizando as mesmas doses e refrigerando bulbos por 40 dias a  $7 \pm 1^\circ\text{C}$ , utilizando a cultivar Quitéria, observaram efeitos lineares das doses de paclobutrazol sobre essa característica, assim como Ferreira (1989), que observou maiores rendimentos quanto os bulbos foram refrigerados por 39 dias a  $4^\circ\text{C}$ .



A produtividade comercial apresentou comportamento similar à produtividade total. Na ausência e com 20 dias de frigorificação dos bulbos, não ocorreu produção de bulbos comerciais, independente da aplicação de paclobutrazol (Figura 2). Esses resultados evidenciam a importância da frigorificação dos bulbos, e são contraditórios às afirmações de Rahim & Fordham (1990) e Rahim *et al.* (1994), que relataram que a imersão dos bulbos de alho em paclobutrazol podem substituir a necessidade de frio da cultura.

A frigorificação dos bulbos por 40 dias proporcionou maiores produtividades comerciais, particularmente nas doses de 500 e 1000 mg/L de paclobutrazol (5748 e 5729 kg/ha, respectivamente), comparativamente à testemunha (4968 kg/ha), o que significa um incremento de mais de 15% na produtividade comercial de bulbos de alho (Figura 2). Resultados concordantes foram obtidos por Souza (1990), que verificou um aumento na produtividade comercial de bulbos com as doses de 929 mg/L e 1053 mg/L de paclobutrazol, utilizando-se as cultivares Juréia e B.G.A 8701, respectivamente. Como também Ferreira *et al.* (1991) observaram que a frigorificação por 39 dias a  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  das cul-

tivares Quitéria e Chonan foi imprescindível para o aumento da produção de bulbos e Braz *et al.* (1997) obtiveram melhores resultados com períodos de frigorificação da cultivar Quitéria a  $4^\circ\text{C}$  por 30 e 40 dias, não ocorrendo formação de bulbos quando a frigorificação era menor que 20 dias.

Com frigorificação dos bulbos inferior a 40 dias, o peso médio de bulbos foi nulo devido à ausência de bulbos comerciais (Figura 3). A frigorificação por 40 e 60 dias mostrou resultados semelhantes para as menores doses de paclobutrazol aplicadas; todavia, com a dose de 1500 mg/L de paclobutrazol, obtiveram-se os menores pesos médios de bulbo (14,2 e 12,7 g/bulbo, respectivamente).

Provavelmente a maior dose tenha sido muito elevada, uma vez que Resende *et al.* (1999) observaram aumento na porcentagem de bulbos de maior tamanho (gráudos) aplicando-se 451 mg/L de paclobutrazol. Quando vernalizado por 30 dias (13,9 g/bulbo), e 40 dias (15,8 g/bulbo) a cultivar Quitéria apresentou o maior peso médio de bulbos (Braz *et al.*, 1997).

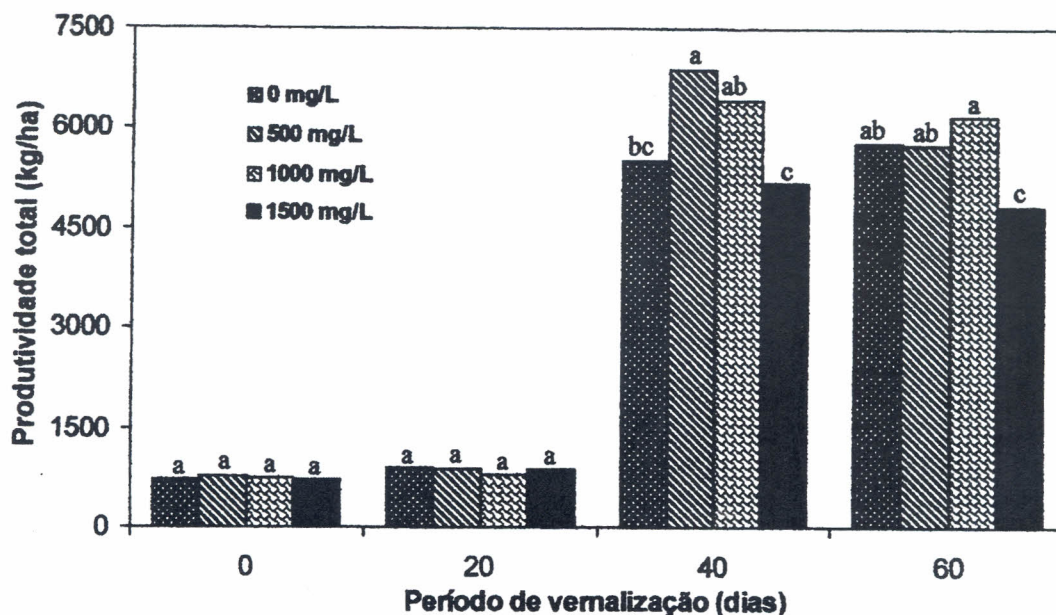


FIGURA 1 - Produtividade total de bulbos de alho de períodos de frigorificação em função das doses de paclobutrazol. Lavras - MG, 1991. (Letras minúsculas comparam médias de doses de paclobutrazol dentro de períodos de frigorificação, Tukey 5%; C.V.= 15,2)

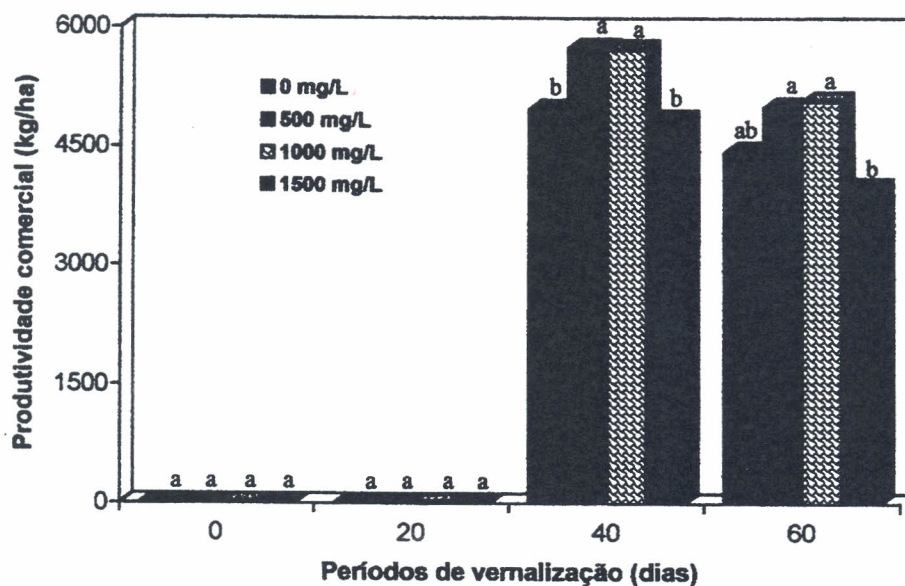


FIGURA 2 - Produtividade comercial de bulbos de alho de períodos de frigorificação em função das doses de paclobutrazol. Lavras - MG, 1991. (Letras minúsculas comparam médias de doses de paclobutrazol dentro de períodos de frigorificação, Tukey 5%; C.V. = 12,7).

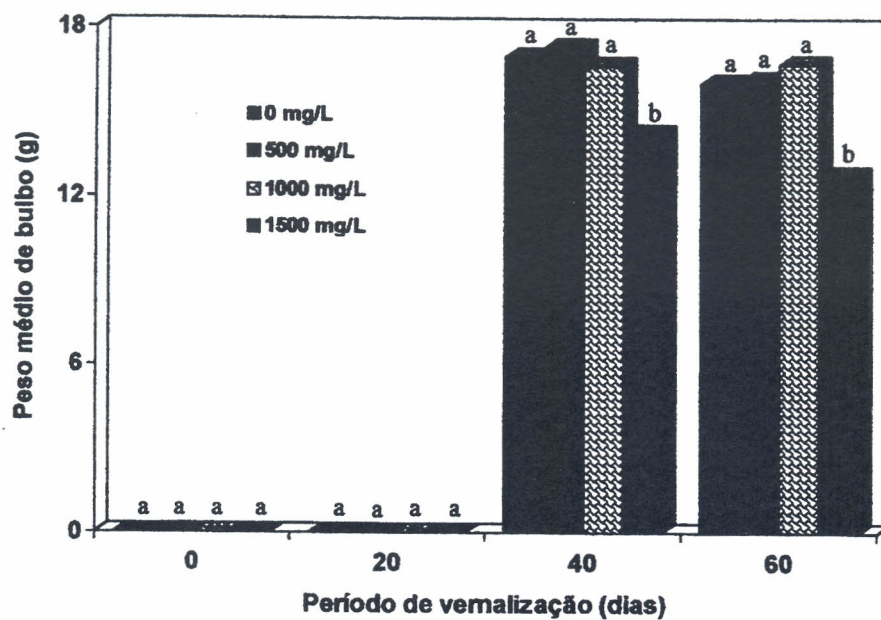


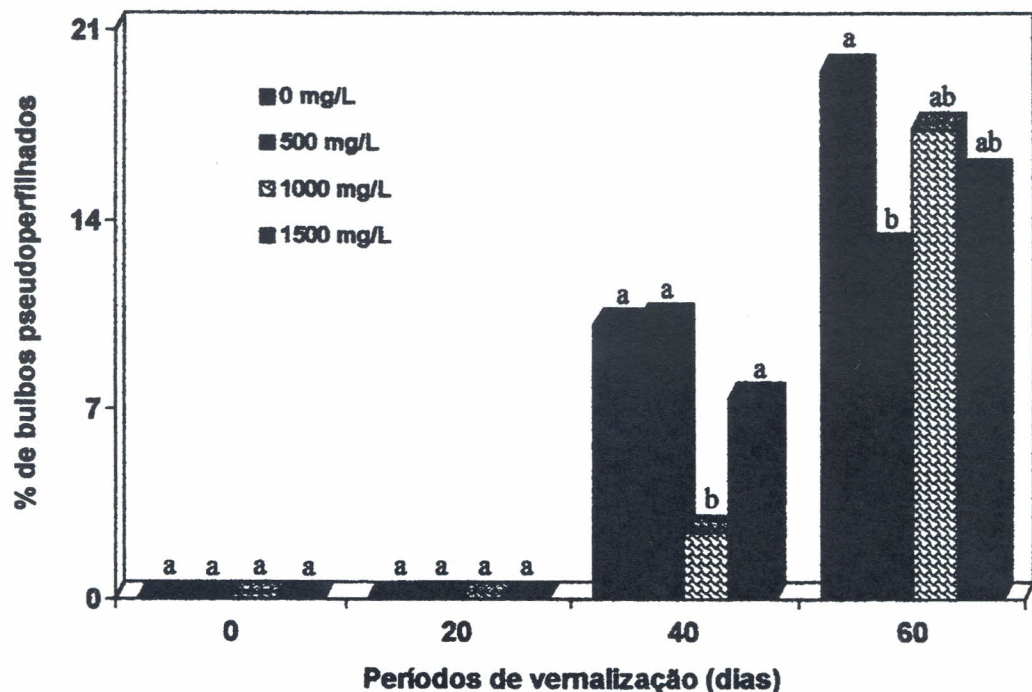
FIGURA 3 - Peso médio de bulbos de alho de períodos de frigorificação em função de doses de paclobutrazol. Lavras - MG, 1991. (Letras minúsculas comparam médias de doses de paclobutrazol dentro de períodos de frigorificação, Tukey 5%; C.V. = 11,5).



A aplicação de 1000 mg/L ou 500 mg/L de paclobutrazol com 40 e 60 dias de frigorificação, respectivamente, proporcionou menor porcentagem de bulbos pseudoperfilhados, comparando à testemunha. As demais doses de paclobutrazol não diferiram da testemunha (Figura 4). Esses resultados estão em concordância com os de Souza & Casali (1992), que também verificaram redução significativa na porcentagem de bulbos pseudoperfilhados quando da aplicação de paclobutrazol na cultivar Juréia. Resende *et al.* (1999), mesmo sem encontrar diferenças significativas para a aplicação de paclobutrazol, também observaram redução de 17,4% na porcentagem de bulbos pseudoperfilhados na cultivar Juréia, quando da aplicação de 1500 mg/L de paclobutrazol. Todavia, Resende *et al.* (1993) não encontraram respostas positivas da aplicação do paclobutrazol no controle do pseudoperfilhamento. Esses resultados contraditórios estão provavelmente ligados a alterações metabólicas na planta com outros fitormônios, sobretudo giberelinas, além do que a incidência de pseudoperfilhamento é muito complexa, já que diversos fatores estão envolvidos: nitrogênio, fotoperíodo, disponibilidade de água e cobertura morta.

Quando se comparam os períodos de frigorificação de 40 e 60 dias (Figura 4), verifica-se que as maiores incidências de bulbos pseudoperfilhados ocorreram quando a frigorificação foi por maior período (60 dias). Segundo Souza (1990), a temperatura além de interferir na bulbificação, pode influenciar nas características comerciais do alho. Os efeitos da baixa temperatura em pré-plantio, promovendo o pseudoperfilhamento, assim como uma maior porcentagem de pseudoperfilhamento, à medida que se aumenta o período de frigorificação (armazenamento) são também relatados por Mann & Minges (1958) e Burba (1983), corroborando os resultados obtidos no presente trabalho.

Não se encontrou diferença significativa quando os bulbos foram frigorificados por 40 e 60 dias para número de bulbilhos por bulbo. Como não houve produtividade comercial, quando os bulbos não foram frigorificados (0 dia) e quando frigorificados por 20 dias, não se observou nenhum bulbilho por bulbo nesses tratamentos (Figura 5). Ao contrário, Silva (1982) verificou que o número de bulbilhos por bulbo tendeu a aumentar quando os bulbos foram frigorificados até 30 dias a 4 °C.



**FIGURA 4** - Porcentagem de bulbos pseudoperfilhados de períodos de frigorificação em função das doses de paclobutrazol. Lavras - MG, 1991. (Letras minúsculas comparam médias de doses de paclobutrazol dentro de períodos de frigorificação, Tukey 5% ; C.V. = 18,6)

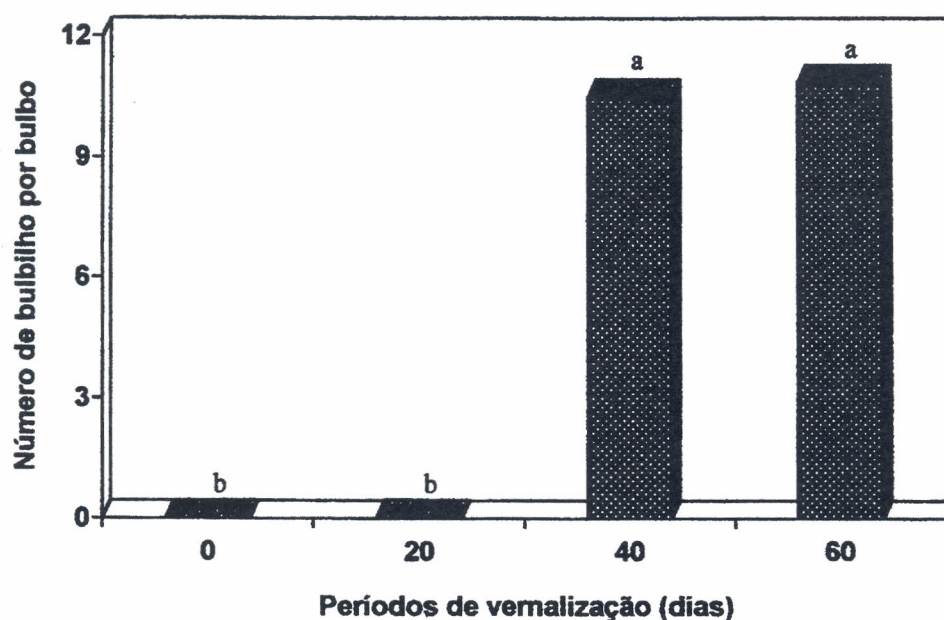


FIGURA 5 - Número de bulbilhos por bulbo em função dos períodos de frigorificação. Lavras - MG, 1991. (Letras minúsculas comparam médias de doses de paclobutrazol dentro de períodos de frigorificação, Tukey 5% ; C.V. = 3,3).

### CONCLUSÕES

a) A maior produtividade total de bulbos foi obtida frigorificando os bulbos por 40 dias e aplicando-se 500 mg/L ou 1000 mg/L de paclobutrazol. Quando frigorificados por 60 dias, não observaram-se diferenças entre a testemunha e as doses de 500 e 1000 mg/L de paclobutrazol.

b) Períodos de frigorificação a  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ , para a cultivar Quitéria, de até 20 dias, inviabilizam sua produtividade comercial. A frigorificação dos bulbos por 40 dias mostrou-se mais produtiva, tendo a dose de 500 e 1000 mg/L de paclobutrazol apresentado as maiores produtividades comerciais com 5748 e 5729 kg/ha, respectivamente.

c) O peso médio de bulbo frigorificado aos 40 e 60 dias mostrou resultados semelhantes para as diferentes doses aplicadas, à exceção da dose de 1500 mg/L de paclobutrazol, que reduziu os pesos médios de bulbo nos dois períodos, apresentando 14,2 e 12,7 g/bulbo, respectivamente.

d) A dose de 1000 mg/L de paclobutrazol com 40 dias de frigorificação proporcionou a menor porcentagem de pseudoperfilhamento (2,5%). Quando frigorificado por 60 dias, a menor porcentagem de bulbos

pseudoperfilhados (12,9%) ocorreu com a aplicação de 500 mg/L de paclobutrazol.

e) O número de bulbilhos por bulbo não foi influenciado pelas doses de paclobutrazol nem quando frigorificados por 40 e 60 dias a  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ .

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZ, L. T.; SILVA, E. J. da; CASTELLANE, P. D. The effects of pre-planting refrigeration on bulbs over the development and yield of garlic 'Chinês', 'Contestado' and 'Quitéria'. *Acta Horticulturae*, Leuven, n. 433, p. 499-505, 1997.

BURBA, J. L. **Efeitos do manejo de alho-semente (*Allium sativum* L.) sobre a dormência, crescimento e produção da cultivar Chonan.** 1983. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CARMO, C. A. S.; CASALI, V. W. D.; THIEBAUT, J. T. L.; SILVA, J. F. da; MEDINA, P. V. L. Influência da temperatura no índice de perfilhamento em plantio de alho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 65, maio 1985. Resumo.



- CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G. C.; VILELA, E. de A. Probabilidade de ocorrência de períodos chuvosos em Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 56-65, jan./jun. 1980.
- FERREIRA, F. A. **Desenvolvimento de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) submetidos a superação artificial de dormência**. 1989. 101 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FERREIRA, F. A.; CASALI, W. V. D.; ÁLVARES, V. H.; RESENDE, G. M. de. Desenvolvimento de alho cvs. Chonan e Quitéria após armazenamento refrigerado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 9, n.1, p. 8-10, maio 1991.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357 p.
- GRAEBE, J. E. Gibberelin biosynthesis and control. **Annual Review Plant Physiology**, Palo Alto, v. 38, p. 419-465, 1987.
- KIMOTO, T.; CARDOSO, A. I. I.; CHENG, A. P.; KAMITSUSUJI, M. K.; LIMA, M. C. C.; TSUTSUMI, C. Y.; GOTO, R. Desfrigorificação em alho semente devido ao atraso no plantio após a retirada da câmara frigorífica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 53-55, maio 1996.
- MANN, L. K.; MINGES, P. A. Growth and bulbing of garlic (*Allium sativum* L.) in response to storage temperature of planting stocks, daylength and planting date. **Hilgardia**, Berkeley, v. 27, n. 15, p. 385-419, Aug. 1958.
- MOON, W.; LEE, B. Y. Influence of short day treatment on the growth and levels of endogenous growth substances in garlic plants (*Allium sativum* L.). **Journal Korean of the Society for Horticultural Science**, Korea, v. 21, n. 2, p. 109-118, Oct. 1980.
- PARK, Y. L.; LEE, B. Y. Study of growth and bulb formation of garlic plants (*Allium sativum* L.). I. The effect of daylength on the bulb formation and secondary growth in 6 cloved garlic plants. **Journal Korean of the Society for Horticultural Science**, Korea, v. 20, n. 1, p. 1-4, May 1979.
- RAHIM, M. A.; FORDHAM, R. The advancement for bulbing in garlic (*Allium sativum* L.) with specific reference to late season production in Bangladesh. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 267, p. 271-277, Apr. 1990.
- RAHIM, M. A.; FORDHAM, R.; MIDMORE, D. J. Control of bulbing in garlic. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 358, p. 369-374, Mar. 1994.
- RESENDE, G. M. de. **Influência do nitrogênio e paclobutrazol na cultura do alho (*Allium sativum* L.) cv. "Quitéria"**. 1992. 107 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.; MELO, N. F. de; SOUZA, R. J. de. Efeitos de paclobutrazol em diferentes concentrações e períodos de imersão na cultura do alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 635-639, abr. 1999.
- RESENDE, G. M. de; SOUZA, R. J. de; LUNKES, J. A. Influência do nitrogênio e paclobutrazol em alho cv. Quitéria. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 126-128, nov. 1993.
- SILVA, J. L. O. da. **Análise de crescimento de alho (*Allium sativum* L.) cultivar Chonan sob três períodos de frigorificação pré-plantio dos bulbos**. 1982. 76 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- SOUZA, R. J. de. **Influência do nitrogênio, potássio, cymocel e paclobutrazol na cultura do alho (*Allium sativum* L.)**. 1990. 143 f. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SOUZA, R. J. de; CASALI, V. W. D. Influência do paclobutrazol na cultura do alho (*Allium sativum* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 2, p. 246-251, abr./jun. 1992.
- STEFFENS, G. L.; BYUN, J. K.; WANG, S. Y. Controlling plant growth via the gibberellin biosynthesis system. I. Growth parameter alterations in apple seedlings. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 63, n. 2, p. 163-168, Feb. 1985.