

The background of the cover is a photograph of a formal garden. In the foreground, there are several rows of low, neatly trimmed green hedges. Between and around these hedges are numerous colorful flowers, including pansies in shades of yellow, purple, red, and white. In the background, a classical building with stone columns and arches is visible. A statue is partially visible in the upper left corner, and a potted plant sits on a ledge to the right.

horticultura

Revista da
Sociedade de Olericultura do Brasil

brasileira

Volume 22, número 4
Outubro - Dezembro, 2004

ISSN 0102-0536

Época de colheita e potencial de armazenamento em cultivares de alho

Carlos Manoel de Oliveira¹; Rovilson J. de Souza²; Jony E. Yuri³; José H. Mota⁴; Geraldo M. de Resende⁵

¹FIAP, Depto. Ciências Biológicas, Av. Amazonas, 777, 38180-000 Araxá-MG; ²UFLA, DAG, C. Postal 37, 37200-000 Lavras-MG;

³REFRICON, Rod. Régis Bittencourt s/n, km 294, 06850-000 Itapeverica da Serra-SP; E-mail: jonyyuri@uol.com.br; ⁴UFMS, Depto.

Ciências Agrárias, C. Postal 533, 79804-970 Dourados-MS; ⁵Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56300-000 Petrolina-PE.

RESUMO

O potencial de armazenamento de quatro cultivares de alho, colhidos em diferentes épocas com e sem toaleta, foi avaliado em experimento conduzido em galpão de armazenamento da Universidade Federal de Lavras (MG). Avaliou-se a perda de massa e o índice de chochamento dos bulbos plantas. As perdas de massa ao final do armazenamento foram reduzidas à medida que se colheram bulbos mais desenvolvidos, em estágio avançado de maturação sendo que os bulbos armazenados sem a prática de toaleta apresentaram menor porcentagem de bulbos chochos ao final de 180 dias de armazenamento.

Palavras-chave: *Allium sativum* L., perda de massa, chochamento de dentes, armazenamento.

ABSTRACT

Harvest date and storage potential in garlic cultivars.

The storage potential of four garlic cultivars, harvested on different dates with or without toilet, was determined in an experiment conducted in a warehouse, in Lavras, Minas Gerais State, Brazil. The mass loss and index of shrunken bulbs were evaluated. Mass loss at the final of storage period was lesser when bulbs were harvested at a more advanced maturation stage and, the bulbs stored without the toilet practice presented lesser empty bulblets at the end of 180-day storage.

Keywords: *Allium sativum* L., mass loss, shrunken bulbs, storage.

(Recebido para publicação em 15 de maio de 2003 e aceito em 23 de março de 2004)

O Brasil é um dos países que mais consome alho, a maior parte comercializado no mercado ao natural, ainda que o consumo de pastas e outros produtos processados de alho venha crescendo gradativamente. A produção nacional de alho, no ano de 2001, foi de aproximadamente 102.150 toneladas, o que representou 1,01% da produção mundial, de 10,121 milhões de toneladas. Essa quantidade coloca o país como o oitavo maior produtor mundial de alho (Agriannual, 2003). No entanto, essa produção, não é suficiente para atender a nossa demanda, bem como não atende satisfatoriamente as exigências de qualidade do nosso mercado consumidor. A importação de alho, principalmente da Argentina, completa nossa necessidade interna de consumo. A Argentina apresenta condições edafoclimáticas bem mais favoráveis e custo da produção menor que o apresentado pelo Brasil. Alguns produtores nacionais, antecipam a colheita e a cura, comercializando sua produção fora do pico de safra e com isso obtendo melhores preços.

O ponto de colheita é fator importante no processo agrícola, sendo que sua determinação permite um melhor aproveitamento do produto vegetal com mínimo de perdas e com qualidade (Puiatti, 1982). Esta relaciona-se ao conjunto de atributos ou propriedades que

tornam produtos agrícolas apreciados como alimento. Esses atributos, por sua vez, dependem do destino: armazenamento, consumo ao natural ou processamento (Chitarra, 1994).

Após a colheita, para manter a qualidade do alho e possibilitar o armazenamento em condições adequadas, é importante que se proceda a cura dos bulbos, isto é, a perda de água até um ponto adequado. O processo, em geral consiste primeiramente na secagem do alho no campo, protegido do sol, pelas suas folhas, por dois a três dias, (pré-cura a campo), seguida de secagem a sombra por um período de 20 a 50 dias (cura a galpão). Segundo Souza (1981), a melhor cura é a de 60 dias, o que confere maior conservação dos bulbos durante o armazenamento.

O armazenamento, em condições atmosféricas é muito utilizado, para as culturas da cebola e do alho permitindo aos produtores a comercialização escalonada do produto. Segundo Carvalho (1991), durante o armazenamento de alho ocorrem perdas de massa e alterações na composição físico-química dos bulbos, estando estas alterações relacionadas à transpiração, à atividade respiratória, ao brotamento, às infecções microbianas e ao ataque de pragas na fase pós-colheita na cura e no armazenamento. Bulbos de alho com

elevado teor de água perdem maior porcentagem de peso do que aqueles com menor teor de água. No início da fase de cura pós-colheita de bulbos, ocorre maior perda de massa, a qual diminui gradualmente com o decorrer do armazenamento em alho bem conservado (Finger e Puiatti, 1994; Vieira, 1989). Outro indicador da capacidade de conservação de alho é o grau de chochamento. De modo geral, as cultivares com menor número de bulbos por bulbo perdem maior quantidade de bulbos por chochamento (Campos, 1979). Segundo Luengo *et al.* (1996), o chochamento parcial ou total de bulbos é considerado um dos defeitos mais graves apontados pelas portarias ministeriais, sendo 15% o máximo permitido como limite para que o lote seja considerado do tipo comercial.

O objetivo deste trabalho foi avaliar quatro cultivares de alho em cultivo sem vernalização, consideradas como seminobres quanto à capacidade de armazenamento relacionada a diferentes datas de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Lavras (MG), a 918 m de altitude,

latitude 21° 14' S e longitude 45° 00' W GRW (Castro Neto *et al.*, 1980). O clima da região é do tipo Cwa com características de Cwb, apresentando duas estações definidas: seca (abril a setembro) e chuvosa (outubro a março), segundo a classificação climática de Köppen.

Os alhos utilizados neste trabalho foram obtidos de um experimento plantado em abril de 1.998, em delineamento em blocos ao acaso com 20 tratamentos, sendo cinco épocas de colheita (134; 141; 148; 155 e 162 dias) e quatro cultivares, colhendo-se 20 plantas por parcela. As cultivares apresentaram ciclo de 5-6 meses sendo caracterizadas como pertencentes ao ciclo médio de acordo com Souza *et al.* (2002). Com o intuito de avaliar o período de armazenamento das cultivares de alho foi montado o experimento em delineamento em blocos casualizados em um esquema fatorial 5x4x2, onde avaliou-se 5 épocas de colheitas [(134; 141; 148; 155 e 162 dias após o plantio (dap)] e 4 cultivares de alho (Gigante de Curitiba, Gravatá, Gigante Roxo e Gigante de Lavinia) com e sem toalete. Após a colheita as parcelas foram submetidas a uma pré-cura ao sol, durante 5 dias, em terreiro cimentado coberto, onde as folhas das plantas cobriam os bulbos, cuidando-se para que o sol não queimasse os bulbos. Após a pré-cura as parcelas foram subdivididas em duas, onde procedeu-se as pesagens iniciais e no final dos 180 dias de armazenamento, para estudar-se o efeito da presença e ausência das folhas e raízes na perda de massa e no índice de chochamento do alho armazenado sendo os dados expressos em percentagens. As subparcelas com toalete (corte das raízes e das folhas aos 2 cm) e sem toalete constaram de 10 plantas cada, acondicionadas em sacos telados.

Para avaliar o índice de chochamento, ao final dos 180 dias de armazenamento, os bulbos de alho foram debulhados e procedeu-se a contagem dos bulbos chochos, sendo expresso em porcentagem do número total de bulbos de cada subparcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo tanto para perda de massa (%) como para índice

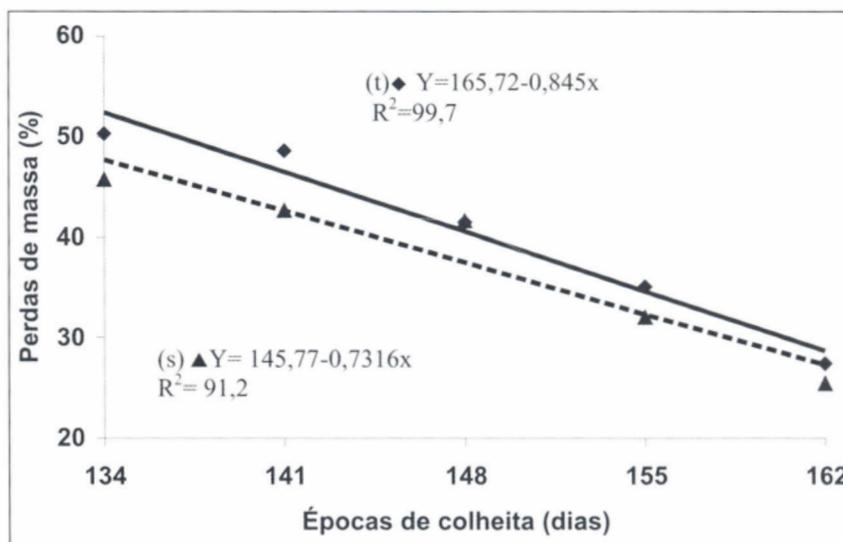


Figura 1. Perdas de massa (%) com toalete (t) e sem toalete (s) em função das épocas de colheita (dias após o plantio). Lavras (MG), UFLA, 1999.

Tabela 1. Valores médios para perdas de massa (%) em função das épocas de colheita e das cultivares. Lavras UFLA, 1999.

Épocas de colheita com toalete (dap*)	Cultivares				Médias
	Gigante Curitiba	Gravatá	Gigante Lavinia	Gigante Roxo	
134	44,81 aB	46,95 aAB	51,21 aA	48,98 aAB	47,99
141	45,66 aA	47,02 aA	44,99 bA	44,78 aA	45,61
148	42,54 aAB	44,51 aA	41,29 bcAB	38,10 bB	41,61
155	32,45 Bb	34,05 bB	37,87 cdAB	29,83 cB	33,55
162	25,49 cb	25,00 cB	35,87 dA	19,47 dcC	26,46
Médias	38,19	39,51	42,25	36,23	39,05

Médias seguidas por letras minúsculas nas colunas e médias seguidas por letras maiúsculas nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; *Dias após plantio

de chochamento (%). Para perda de massa houve interação significativa para épocas bem como cultivares e toalete dos bulbos, e as interações época x cultivar, época x toalete, e cultivar x toalete. O mesmo foi observado para índice de chochamento de bulbos com interações para épocas, cultivar e toalete e as interações época x cultivar, época x toalete e cultivar x toalete.

A época de colheita interferiu estatisticamente nos resultados de perda de massa, para bulbos com e sem toalete apresentando uma regressão linear decrescente, em que as maiores perdas foram verificadas em colheitas com os bulbos de alho ainda verdes (134 dias) e as menores perdas ocorreram na colheita mais tardia (162 dias) (Figura 1). Essa diferença de perda de massa para bulbos com e sem toalete correspondeu

a 23,66% e 20,48% respectivamente. Comparando-se as perdas de peso entre bulbos com e sem toalete, observou-se que as maiores perdas ocorreram com bulbos sem toalete. Esse fato, segundo Finger e Puiatti (1994) é devido à presença da parte aérea da planta, o que aumenta a superfície de evaporação. Deve-se colher as plantas quando apresentarem sinais de senescência ou maturidade fisiológica e, segundo Luengo *et al.* (1996), a colheita mais tardia promove aumento no teor de matéria seca, favorecendo o armazenamento, o que é uma característica desejável.

Observou-se (Tabela 1) que a cultivar Gigante de Lavinia, foi a que apresentou a maior porcentagem média de perda de massa aos 134 dias (51,21%) e, na última colheita aos 162 dias a que apresentou o menor valor de perda foi a

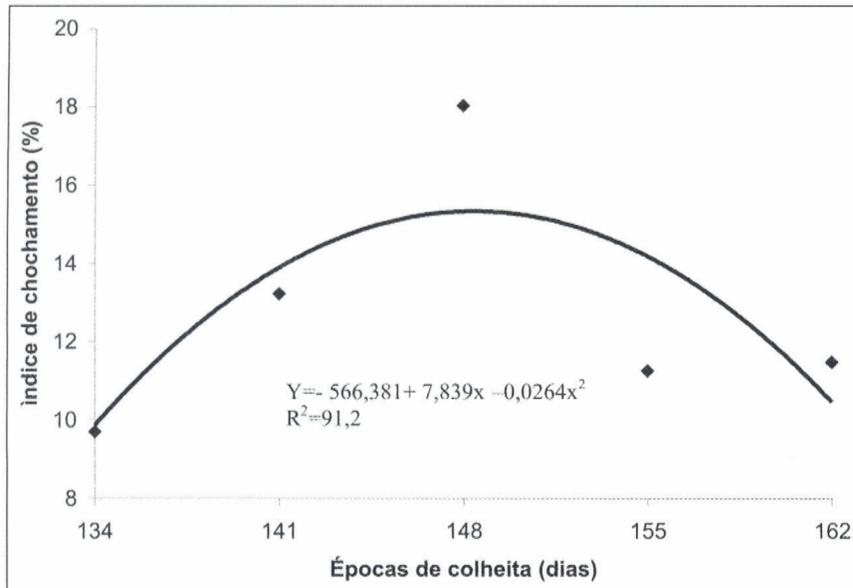


Figura 2. Índice de chochamento (%) em função das épocas de colheita (dias após o plantio). Lavras (MG), UFLA, 1999.

Tabela 2. Valores médios para perdas de massa (%) em função de cultivares e dos tratamentos com e sem toaletes. Lavras (MG), UFLA, 1999.

Cultivares	Tratamentos	
	Com toalete	Sem toalete
Gigante Curitibaanos	38,19 a A	38,24 b A
Gravatá	37,86 a B	41,16 b A
Gigante Lavinia	40,19 a B	44,30 a A
Gigante Roxo	33,77 b B	38,77 b A
Média	35,50	40,61

Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Valores médios para índice de chochamento (%) em bulbos armazenados, sem e com a prática de toaletes em função das épocas de colheita e das cultivares. Lavras (MG), UFLA, 1999.

Épocas de colheita (dap*)	Cultivares				Médias
	Gigante Curitibaanos	Gravatá	Gigante Lavinia	Gigante Roxo	
Sem toalete					
134	3,59 aA	9,79 aA	4,74 aA	3,68 aA	5,45
141	5,86 aA	6,78 aA	4,96 aA	7,02 aA	6,16
148	4,47 aA	4,27 aA	1,36 aA	2,89 aA	3,25
155	5,06 aA	6,57 aA	3,26 aA	3,95 aA	4,71
162	7,95 aA	3,82 aA	2,04 aA	2,84 aA	4,19
Médias	5,39	6,25	3,27	4,10	4,75
Com toalete					
134	11,89 aB	6,40 aB	6,69 aA	13,93 aA	9,73
141	22,93 aA	11,12 bB	10,38 bA	8,60 bA	13,26
148	20,86 abAB	30,16 aA	8,91 cA	12,26 bcA	18,05
155	17,57 aAB	8,77 aB	10,40 aA	8,22 aA	11,24
162	13,60 abAB	12,36 abB	15,21 aA	4,84 bA	11,50
Médias	17,37	13,76	10,32	9,57	12,76

Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; *Dias após plantio

cultivar Gigante Roxo com 19,47%, provavelmente por apresentar túnicas externas mais íntegras e menos permeáveis, que dificultam as trocas gasosas em forma de vapor (Campos, 1979). A cultivar Gigante de Lavinia foi a que apresentou a maior percentagem média de perda de massa (42,25%). Peixoto e Filgueira (1983) também obtiveram elevado índice de perda de massa para a cultivar Gigante de Lavinia que se destacou aos 180 dias de armazenamento, com 58% de perdas.

No armazenamento de bulbos toaletados, os percentuais em perda de massa foram mais baixos (média de 35,50%) comparados às perdas de massa em bulbos sem o toaletes (média de 40,61%). Sem a parte aérea das plantas há menores perdas, ou seja, a folhagem influi negativamente para o aumento das perdas devido à perda de água pelas folhas (Finger e Puiatti, 1994). Com a prática de toaletes, a cultivar Gigante Roxo apresentou menor percentual médio de perda de massa (33,77%), sendo que as cultivares Gigante Curitibaanos, Gravatá e Gigante de Lavinia não apresentaram diferenças estatísticas entre si, com 38,19, 37,86 e 40,19% de perda de massa, respectivamente. (Tabela 2).

O ponto de colheita apresentou influência no índice de chochamento das cultivares estudadas. Verificou-se entre as diferentes épocas de colheita, uma regressão quadrática ($Y = -566,381 + 7,8392x - 0,0264x^2$, $r^2 = 0,91$), onde o menor índice de chochamento foi obtido aos 134 dias (10,03%) com toaletes e o maior índice foi de 15,55% de bulbos chochos aos 148 dias com toaletes. A partir desta data, os índices declinaram, chegando a um valor de 10,72% aos 162 dias (Figura 2).

Quando os bulbos foram armazenados sem a prática de toaletes, observou-se uma substancial redução na porcentagem de chochamento, em relação aos bulbos toaletados (Tabela 3), sendo os valores médios de 4,75% (Gigante Curitibaanos: 5,39; Gravatá: 6,25; Gigante Lavinia: 3,27 e Gigante Roxo: 4,10) e 12,76%, respectivamente. Uma das prováveis causas para a redução desses índices foi a dificuldade de penetração das pragas nos bulbos não toaletados, já que estas cultivares, em regiões quen-

tes, são muito próprias a elas. Outra provável causa é que mesmo após a colheita há ainda transferência de sólidos solúveis das folhas para os bulbos, o que pode favorecer a conservação pós-colheita havendo até aumento de peso dos bulbos durante a cura. Resultados encontrados pelo ITAL (1977), também mostram diferentes índices de chochamento para alho não toaletado, com oscilações de 5,43 a 16,47% para diversas cultivares aos 154 dias de armazenamento.

Quando o armazenamento foi efetuado com os bulbos toaletados, tanto para as épocas de colheita, como para as cultivares, a porcentagem de bulbos chochos foi alta, chegando a uma média de 12,76% contra 4,75% nos não toaletados (Tabela 4).

Diante disto, nas condições em que se realizou o experimento, conclui-se que a colheita de alho verde apresentou as maiores porcentagens de perda de massa e um alto índice de chochamento dos bulbos armazenados. Assim, a co-

lheita deve ocorrer quando os bulbos apresentarem ponto de maturidade fisiológico adequado que varia com a cultivar. O armazenamento dos bulbos sem a prática do toaleta foi determinante para a redução da porcentagem de bulbilhos chochos durante o armazenamento.

LITERATURA CITADA

AGRIANUAL 2003. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo. FNP Consultoria & Comercio, 2002.543 p.

CAMPOS, T.G.S. *Conservação de seis cultivares de alho em relação aos teores de boro, cálcio, fósforo, magnésio, e enxofre e as características morfológicas de bulbos e bulbilhos*. 1979. 38 p. (Tese mestrado) UFV, Viçosa.

CARVALHO, V.D. Tempo de armazenamento na qualidade do alho, Cv Amarante. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.10, p.1679-1684, 1991.

CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G.C.; VILELA, E.A. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, MG. *Ciência e Prática*, Lavras, v.4, n.1, p.45-55, 1980.

CHITARRA, M.L.F. Colheita e qualidade pós colheita de frutos. *Informe Agropecuário*, Belo horizonte, v.17, n.179, p.8-18, 1994.

FINGER, F.L.; PUIATTI, M. Efeito da época da toaleta sobre a cura e o armazenamento de bulbos de alho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.12, n.2, p.166-168, 1994.

ITAL. *Armazenamento de variedades de alho (Allium sativum L.) mais comercializadas*. Campinas: ITAL, 1977, 37 p. (Relatório Final, C07/77).

LUENGO, R.F.A.; MENEZES SOBRINHO, J.A.; SILVA, J.L.O. *Chochamento do alho "Amarante" durante o armazenamento em função da época de colheita*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.31, n.8, p.581-584, 1996.

PEIXOTO, N.; FILGUEIRA, F.A.R. Efeito de níveis de boro na produção e conservação de alho em Anápolis. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.1, n.1, p.47-48, 1983.

PUIATTI, M. Fisiologia pós-colheita do inhame (*Colocasia esculenta L. schott*) In: MÜLLER, J.J.V.; CASALI, V.W.D. (eds.). *Seminários de olericultura*. Viçosa: UFV, v.6. p.151-175, 1982.

SOUZA, R.J. *Comportamento de cultivares de alho (Allium sativum L.) em diferentes épocas de plantio, na região do Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP)*. 1981. 90 p. (Tese mestrado) UFV, Viçosa, Viçosa.

SOUZA, R.J.; PASQUAL, M.; MACHADO, A.Q.; GONÇALVES, L.D. *Cultura do alho*. Lavras: UFLA, 2002. 90 p. Texto acadêmico.

VIEIRA, G.S. *Dormência e conservação pós-colheita do alho (Allium sativum L.) submetido à cura artificial*. 1989. 42 p. (Tese mestrado) UFV, Viçosa, Viçosa.