

QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CEBOLA 'ALFA SÃO FRANCISCO' SUBMETIDA A DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO, EM CULTIVO CONVENCIONAL

Thalita Passos Ribeiro¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Geraldo Milanez de Resende²; Danielly Cristina Gomes da Trindade²; Andréia Amariz¹; Ana Carolina Sousa Costa³

¹UFERSA – Mestranda em Fitotecnia, CP-137, 59625-900, Mossoró-RN; ²EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, CP-23, 56300-000, Petrolina-PE; ³UPE – Graduanda em Ciências Biológicas, CP-66, 56300-000, Petrolina-PE; e-mail: thallyta.passos@yahoo.com.br, maclima@cpatsa.embrapa.br, gmilanez@cpatsa.embrapa.br, danielly@cpatsa.embrapa.br, aamariz@hotmail.com, karol.koosta@hotmail.com.

RESUMO

Avaliou-se a qualidade e a conservação pós-colheita de bulbos de cebola 'Alfa São Francisco' armazenados em temperatura ambiente sob influência da aplicação de doses de nitrogênio (N) e potássio (K), em cultivo convencional. As plantas foram submetidas a adubações com doses combinadas de N e K: controle; 60 kg de N.ha⁻¹; 120 kg de N.ha⁻¹; 180 kg de N.ha⁻¹; 90 kg de K O.ha⁻¹; 180 kg de K O.ha⁻¹; 60 kg de N.ha⁻¹ + 90 kg de K O.ha⁻¹; 60 kg de N.ha⁻¹ + 180 kg de K O.ha⁻¹; 120 kg de N.ha⁻¹ + 90 kg de K O.ha⁻¹; 120 kg de N.ha⁻¹ + 180 kg de K O.ha⁻¹; 180 kg de N.ha⁻¹ + 90 kg de K O.ha⁻¹; e 180 kg de N.ha⁻¹ + 180 kg de K O.ha⁻¹. Após a colheita, os bulbos² foram armazenados sob temperatura ambiente (28,3 ± 5,0°C e 59 ± 9% UR), sendo avaliados aos 15, 48, 80 e 105 dias. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 12 x 4 (combinação de dose de N e K x tempo de armazenamento), com três repetições constituídas de quatro bulbos. Foram analisadas as variáveis: aparência, firmeza, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pungência. Nas condições e período de armazenamento testados, concluiu-se que

as combinações de doses de N e K aplicadas não foram eficientes em prolongar a conservação pós-colheita dos bulbos, que tiveram vida útil restrita a 80 dias em temperatura ambiente devido à aparência.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa* L., armazenamento, nutrição, vida útil.

ABSTRACT

Quality and postharvest conservation of 'Alfa São Francisco' onion as affected by doses of nitrogen and potassium in conventional growing conditions

It was evaluated the quality and postharvest conservation of 'Alfa São Francisco' onion bulbs stored at room temperature under influence of application of nitrogen (N) and potassium (K) doses in conventional growing conditions. The plants were submitted to fertilization with associated doses of N and K: control; 60 kg of N.ha⁻¹; 120 kg of N.ha⁻¹; 180 kg of N.ha⁻¹; 90 kg of K O.ha⁻¹; 180 kg of K O.ha⁻¹; 60 kg of N.ha⁻¹ + 90 kg of K O.ha⁻¹; 60 kg of N.ha⁻¹ + 180 kg of K O.ha⁻¹; 120 kg of N.ha⁻¹ + 90 kg of K O.ha⁻¹; 120 kg of N.ha⁻¹ + 180 kg of K O.ha⁻¹; 180 kg of N.ha⁻¹ + 90 kg of K O.ha⁻¹; and 180 kg of N.ha⁻¹ + 180 kg of K O.ha⁻¹.

90 kg of K₂O.ha⁻¹, and 180 kg of N.ha⁻¹ + 180 kg of K₂O.ha⁻¹. After harvest, the bulbs were stored under room temperature (28.3 ± 5.0°C and 59 ± 9% RH), being evaluated at 15, 48, 80 and 105 days. The study was run in a randomized complete block design, in a 12 x 4 factorial arrangement (association of N and K doses x storage time), with three replicates constituted by four bulbs. The following variables were analyzed: appearance, firmness, soluble

solids content, titratable acidity and pungency. In the conditions and storage time tested, it was concluded that associated doses of N and K applied were not efficient to extend the postharvest conservation of the bulbs, which had their shelf life limited to 80 days at room temperature because of the appearance.

KEYWORDS: *Allium cepa* L., storage, nutrition, shelf life.

INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é a terceira hortaliça em ordem de importância econômica para o Brasil, sendo superada apenas pela batata e pelo tomate. É preferencialmente consumida *in natura* em saladas, temperos e condimentos (Boeing, 2002).

O País situa-se como o nono maior produtor mundial e o primeiro da América do Sul, sendo que, em 2007, sua produção foi de aproximadamente 1.306.959 t.ano⁻¹. Santa Catarina, Bahia e São Paulo foram os estados que registraram as maiores produções, naquele ano (IBGE, 2008).

A maioria dos sistemas de produção adotados no Brasil é convencional. Contudo, apesar de os estudos terem se concentrado neste sistema, ainda são necessárias muitas informações que permitam produtividades e qualidade ótimas, com o menor uso de insumos.

No que se refere à produtividade da cebola, alguns estudos apontam bons resultados a partir de aplicações de nitrogênio (N) e potássio (K) em doses adequadas. May et al. (2007a) relataram que essas aplicações reduziram a praticamente zero a porcentagem de bulbos não-comerciais para as cultivares Superex e Optima. Segundo May et al. (2007b), para se obter 90% da produtividade máxima, estimada em 71 t.ha⁻¹ e 64,8 t.ha⁻¹ para as respectivas cultivares, devem ser fornecidos, nesta ordem, 125 kg de N.ha⁻¹ e 105 kg de N.ha⁻¹, sem a necessidade de aplicação de K.

Em estudo realizado por Resende et al. (2008), foi observado que a produtividade comercial de cebola aumentou linearmente com as doses de N em ausência de adubação potássica, enquanto as doses de 90 e 180 kg de K₂O.ha⁻¹ proporcionaram produtividades máximas quando associadas a doses de 175,8 e 169,4 kg de N.ha⁻¹. Em adição, a produção de refugos (bulbos não comerciais) foi reduzida linearmente com o aumento das doses de N, sendo as doses de ambos os elementos (N e K) agiram de forma independente aos 40 e 60 dias após a cura, reduzindo as perdas pós-colheita.

No entanto, estudos orientados à conservação pós-colheita de bulbos de cebola tratados com N e K ainda são restritos e requerem detalhamentos que permitam uma base científica consolidada. Para atender às exigências de qualidade e minimizar as perdas pós-colheita, é imprescindível reconhecer como os tratamentos no campo podem influenciar as condições de aparência, sanidade e sabor dos produtos apresentados ao consumidor.

Esse conhecimento constitui requisito para a redução de desperdícios, aumentando o lucro e a competitividade da cadeia produtiva da cebola, ao mesmo tempo em que colaboram para a melhoria do desempenho da horticultura nacional.

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade e a conservação pós-colheita de bulbos de cebola 'Alfa São Francisco' armazenados em temperatura ambiente sob influência da aplicação de doses de N e K, em cultivo convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, em área de solo classificado como Latossolo. A semeadura da cebola 'Alfa São Francisco' foi feita em 01/08/2007, sendo o transplante efetuado 30 dias após. A cultura foi mantida sem plantas daninhas através de capinas manuais e a irrigação por microaspersão foi realizada com base na evaporação do tanque classe A, tendo sido suspensa 20 dias antes da colheita.

Foram testadas as combinações de doses de N e K: controle; 60 kg de N.ha⁻¹; 120 kg de N.ha⁻¹; 180 kg de N.ha⁻¹; 90 kg de K₂O.ha⁻¹; 180 kg de K₂O.ha⁻¹; 60 kg de N.ha⁻¹ + 90 kg de K₂O.ha⁻¹; 60 kg de N.ha⁻¹ + 180 kg de K₂O.ha⁻¹; 120 kg de N.ha⁻¹ + 90 kg de K₂O.ha⁻¹; 120 kg de N.ha⁻¹ + 180 kg de K₂O.ha⁻¹; 180 kg de N.ha⁻¹ + 90 kg de K₂O.ha⁻¹; e 180 kg de N.ha⁻¹ + 180 kg de K₂O.ha⁻¹, com três repetições. As fontes de N e K usadas foram, respectivamente, sulfato de amônio e cloreto de potássio.

A unidade experimental constituiu-se de um canteiro com sete linhas de 3,0 m de comprimento, espaçadas de 0,15 m, com 0,10 m entre plantas. As cinco linhas centrais corresponderam à área útil.

As adubações nitrogenada e potássica foram divididas em três parcelas, sendo a primeira realizada no plantio (1/3) e o restante (2/3) em duas coberturas aos 25 e 50 dias após transplante, aplicadas lateralmente às linhas de plantio. A adubação fosfatada (135,0 kg de P₂O₅.ha⁻¹) foi aplicada totalmente no plantio, de acordo com a análise de solo.

Os demais tratos culturais foram realizados seguindo as recomendações para a cultura da cebola.

A colheita foi realizada em 19/11/2007, quando as plantas apresentaram amarelecimento e seca das folhas e mais de 70% delas encontravam-se estaladas. A cura foi realizada por três dias ao sol e por 12 dias à sombra, em galpão ventilado. Após o período de cura, os bulbos foram armazenados em sacos de polipropileno em temperatura ambiente (28,3 ± 5,0°C e 59 ± 9% UR), sendo avaliados aos 15, 48, 80 e 105 dias após a colheita.

As variáveis analisadas foram:

- aparência: avaliada por escalas de notas de 4 a 0 (4- bulbo íntegro, com aparência fresca, isento de danos que comprometessem a comercialização e de podridões fisiológicas e/ou patológicas; 3- presença de danos superficiais que não comprometem a comercialização, ausência de podridões fisiológicas e/ou patológicas; 2- sintomas iniciais de podridão fisiológica limitados às catáfilas mais externas; 1- podridões fisiológicas atingindo as camadas mais internas ou crescimento inicial de microorganismos nas catáfilas mais externas; 0- podridão fisiológica severa ou crescimento de microorganismos ultrapassando a primeira camada de

catáfilas ou atingindo a raiz);

- firmeza: determinada com auxílio de penetrômetro manual, com ponteira de 8 mm;
- teor de sólidos solúveis (SS, °Brix): segundo AOAC (1992);
- acidez titulável (AT, % ácido pirúvico): obtida por titulação com NaOH 0,1N (AOAC, 1992);
- pungência (mmoles de ácido pirúvico.mL⁻¹): segundo recomendação de Schwimmer & Weston (1961).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 12 x 4 (combinação de doses de N e K x tempo de armazenamento), com três repetições constituídas de quatro bulbos. Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo das doses de N e K sobre nenhuma das variáveis analisadas.

A firmeza decresceu até o 48º dia de armazenamento, mantendo-se praticamente constante até o final do período, o que caracterizou um lento amaciamento dos bulbos (Figura 1A). No primeiro dia de avaliação, imediatamente após o período de cura, os bulbos apresentaram firmeza de 82,9 N, diminuindo para 65,3 N ao final do estudo, valor que não comprometeria sua vida útil. Lima et al. (2006) destacaram que as condições de temperatura e umidade relativa às quais os bulbos da cultivar Botucatu 150 foram submetidos, bem como o período de 63 dias de armazenamento, não resultaram em mudanças acentuadas na firmeza.

Observou-se limitado aumento no teor de SS durante o período, desde 9,6ºBrix, na primeira avaliação, a 10,0ºBrix, aos 105 dias de armazenamento (Figura 1B). O mesmo foi observado na AT, que variou de 0,12 % de ácido cítrico, aos 15 dias, para 0,14 % de ácido cítrico, no final do armazenamento. Lima et al. (2004) afirmaram que o teor de SS e a AT não variaram durante um período de 26 dias, sendo observadas diferenças apenas em relação aos genótipos de cebola estudados. Os autores relataram, ainda, que a cultivar Vale Ouro (IPA-11) destacou-se pela maior AT e pelo maior teor de SS, semelhante ao encontrado neste estudo para a cultivar Alfa São Francisco.

A pungência aumentou levemente durante o período de armazenamento, sendo que, na última avaliação, foram observados valores de 3,56 mmoles de ácido pirúvico.mL⁻¹ (Figura 1C). De acordo com Miguel et al. (2004), estes valores caracterizam cebolas “doces” ou “suaves”, que possuem baixa atividade da enzima aliinase, responsável pela liberação de compostos que resultam na pungência. Araújo et al. (2007) sugeriram que o cultivo orgânico reduziu a pungência de genótipos de cebola, caracterizando-os como suaves, uma vez que caracterizaram-se pela pungência inferior a 5 μmol ácido pirúvico mL⁻¹.

A aparência dos bulbos, importante indicador da aceitação comercial dos produtos, foi influenciada pelo tempo de armazenamento (Figura 1A). As mudanças na aparência dos bulbos armazenados após 105 dias indicaram sua desvalorização comercial. A nota média observada no final do período foi de 0,8, indicando que os bulbos estavam em estado inadequado de conservação.

Esta limitação estava associada a algum tipo de podridão fisiológica. No estudo realizado por Trindade et al. (2008), os bulbos, ao final de 35 dias de armazenamento, apresentavam boa conservação e ausência de podridões fisiológicas e/ou patológicas.

Nas condições e período de armazenamento testados, concluiu-se que as combinações de doses de N e K aplicadas não foram eficientes em prolongar a conservação pós-colheita dos bulbos, que tiveram vida útil restrita a 80 dias em temperatura ambiente, sendo determinada pela aparência.

LITERATURA CITADA

ARAÚJO JF; COSTA ND; LIMA MAC; PEDREIRA CM; SANTOS C; LEITE WM. Avaliação de genótipos de cebola em cultivo orgânico. 2007. *Revista Brasileira Agroecologia* 2: 552-556.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. 1992. *Official methods of analysis*. Washington: AOAC. 1114 p.

BOEING G. 2002. *Fatores que afetam a qualidade da cebola na agricultura familiar catarinense* Florianópolis: Instituto CEPA/SC. 88 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. *Levantamento sistemático da produção agrícola*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em abril de 2008.

LIMA MAC; COSTA ND; ABE MA; TRINDADE DCG. 2004. Qualidade e conservação pós-colheita de genótipos de cebola cultivados no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44, Campo Grande, *Resumos expandidos...* Campo Grande: SOB, UFMG. 2004. 1 CD-Rom.

LIMA MAC; COSTA ND; SILVA N; TRINDADE DCG; AZEVEDO SSN. 2006. Conservação pós-colheita de cebola 'Botucatu 150' armazenada sob temperatura ambiente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46, Goiânia, *Resumos expandidos...* Goiânia 24: 2236-2239. CD-Rom.

MAY A; CECÍLIO FILHO AB; PORTO DRQ; VARGAS PF; BARBOSA JC. 2007a. Efeitos de doses de nitrogênio e potássio e densidade populacional sobre a classificação de bulbos de cebola. *Horticultura Brasileira* 25: 396-401.

MAY A; CECÍLIO FILHO AB; PORTO DRQ; VARGAS PF; BARBOSA JC. 2007b. Produtividade de híbridos de cebola em função da população de plantas e da fertilização nitrogenada e potássica. *Horticultura Brasileira* 25: 053-059.

MIGUELACA; DURIGAN MFB; DURIGAN JF; MORETTI CL. 2004. Postharvest quality of twelve onion cultivars grown in the southeast of Brazil. In: INTERNATIONALISHS SYMPOSIUM ON EDIBLE ALLIACEAE, 4. *Abstracts...* Beijing: ISEA. p. 235.

RESENDE GM; COSTAND; PINTO JM. 2008. Produtividade e qualidade pós-colheita de cebola adubada com doses crescentes de nitrogênio e potássio. *Horticultura Brasileira* 26: 388-392.

SCHWIMMER S; WESTON WJ. 1961. Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. *Journal Agricultural and Food Chemistry* 9:301-304.

TRINDADE DCG; LIMA MAC; COSTA ND; RIBEIRO TP; MASSARANDUBA MAS; AMARIZ A; SANTOS ACN. 2008. Conservação pós-colheita de cebola 'Brisa' sob influência de doses de nitrogênio, em cultivo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48, Maringá, *Resumos expandidos...* Maringá: 3432-3439. 1 CD-Rom.

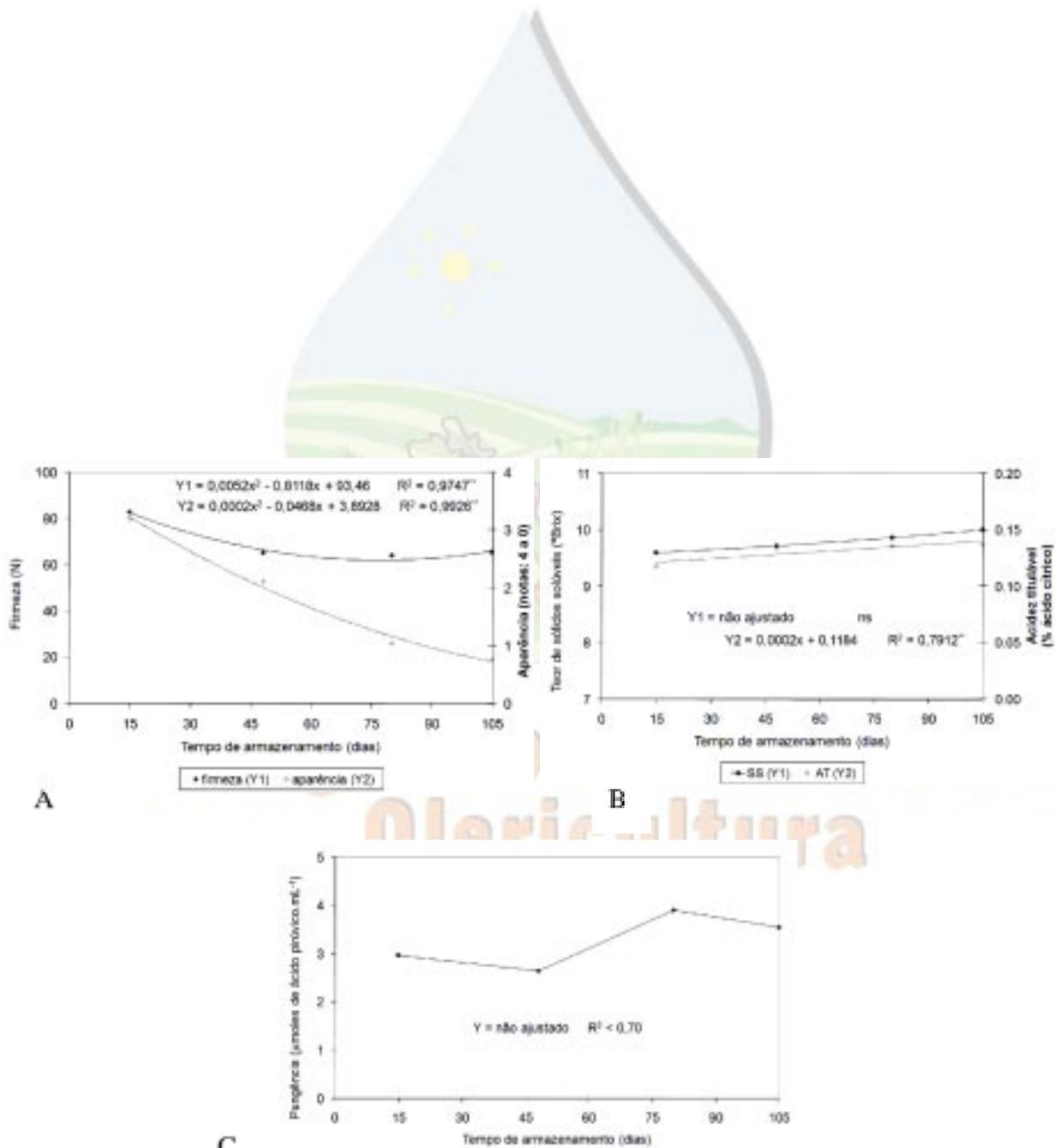


Figura 1. Firmeza, aparência (A), teor de sólidos solúveis – SS –, acidez titulável – AT – (B) e pungência (C) de bulbos de cebola 'Alfa São Francisco' durante o armazenamento sob temperatura ambiente (28,3 ± 5,0°C e 59 ± 9% UR). [Firmness, appearance (A), soluble solids content – SS –, titratable acidity – AT - (B) and pungency (C) of 'Alfa São Francisco' onion bulbs during storage under room temperature (28.3 ± 5.0°C and 59 ± 9% RH).]