



DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE CEBOLA

Geraldo Milanez de Resende^{1*}, Nivaldo Duarte Costa², Jony Eshi Yuri¹

RESUMO

Como o objetivo de avaliar os efeitos de doses de potássio sobre a produtividade e armazenamento pós-colheita de bulbos de cultivares de cebola em solo com alto teor do nutriente, em cultivo de verão, conduziu-se um experimento no período de setembro de 2013 a março de 2014, em Petrolina-PE. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso no esquema fatorial 5x2, compreendendo cinco doses de potássio (0; 60; 120, 180 e 240 kg ha⁻¹) e duas cultivares (Alfa Tropical e Alfa São Francisco), com quatro repetições. A cultivar Alfa São Francisco apresentou maior produtividade comercial de bulbos (45.000 kg ha⁻¹) comparativamente a cultivar Alfa Tropical que alcançou 42.200 kg ha⁻¹. A maior produtividade foi obtida com 144 kg ha⁻¹ de K₂O (47.100 kg ha⁻¹), enquanto a dose de máxima eficiência econômica foi de 142 kg ha⁻¹ de K₂O (47.066 kg ha⁻¹). A produtividade não comercial (refugos) reduziu linearmente com o aumento das doses de potássio, sendo que a cultivar a Alfa São Francisco apresentou-se menor produção de bulbos refugos (2.900 kg ha⁻¹) em relação a cultivar Alfa Tropical (5.200 kg ha⁻¹). Maior massa fresca e diâmetro do bulbo foram obtidos com a aplicação de potássio, assim como menores perda de massa fresca, aos 30 e 60 dias após colheita.

Palavras-chave: *Allium cepa*, rendimento econômico, nutrição, conservação.

LEVELS OF POTASSIUM ON YIELD AND POSTHARVEST STORAGE OF ONION CULTIVARS

ABSTRACT

With the objective of evaluating the effects of potassium doses on yield and post-harvest of onion cultivars bulbs storage in soil with high content of the nutrient, in summer planting was carried one trial in Petrolina-PE, Brazil, from September 2013 to March 2014. The experimental design was a completely randomized block in a 5 x 2 factorial

^{1*} Autor para correspondência Eng. Agrônomo, Doutor, Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido. e-mails: geraldo.milanez@embrapa.br; jony.yuri@embrapa.br

² Eng. Agrônomo, Doutor, Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido. E-mail: nivaldo.costa@embrapa.br

scheme, composed of five potassium levels (0; 60; 120, 180 and 240 kg ha⁻¹) and two cultivar (Alfa Tropical e Alfa São Francisco) with four replications. The cultivar Alfa São Francisco showed higher commercial yield of bulbs (45,000 kg ha⁻¹) compared to cultivar Alfa Tropical which reached 42,200 kg ha⁻¹. Highest yield was obtained with the dose of 144.0 kg ha⁻¹ K₂O (47,100 kg ha⁻¹), associated with the most economical level of 142 kg ha⁻¹ K₂O (47,066 kg ha⁻¹). Non-commercial yield (culls) decreased linearly with increasing doses of potassium, and to cultivar Alfa São Francisco was lower production culls (2,900 kg ha⁻¹) in relation to cultivar Alfa Tropical (5,200 kg ha⁻¹). Higher fresh mass at and bulb diameter were obtained with the application of potassium, as well as lower fresh weight loss at 30 and 60 days after harvest.

Keywords: *Allium cepa*, economic yield, nutrition, storage.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cebola (*Allium cepa*) ocupa entre as hortaliças, o terceiro lugar em importância econômica. Em 2016, a produtividade média nacional de acordo com o IBGE (2017) se situou em torno de 29,6 t ha⁻¹, sendo que nos estados de Pernambuco e Bahia, maiores produtores do Nordeste alcançaram-se produtividade média de 24,9 e 30,6 t ha⁻¹, respectivamente.

O efeito benéfico do potássio se faz sentir em diferentes componentes dos produtos agrícolas como: cor, acidez, resistência ao transporte, manuseio e armazenamento, valor nutritivo e qualidades industriais. Dentre as enzimas, participa na síntese de amido no bulbo e tem influência na produção, transporte e armazenamento de carboidrato (MALAVOLTA, 2006, MARSCHNER, 2012). Do total de K na planta, o bulbo é responsável pela acumulação de 68% (PORTO et al., 2007).

Com relação a produtividade da cebola incrementos tem sido informados com a aplicação de 75 kg ha⁻¹ de K₂O (NABI et al., 2010), 120 kg ha⁻¹ (SAUD et al., 2013); 175 kg ha⁻¹ (MOZUMDER et al., 2007), 250 kg ha⁻¹ (BARMAN et al., 2013) e 357 kg ha⁻¹ de K₂O (SHAFEEK et al., 2013).

As sugestões de recomendação de adubação potássica na cultura da cebola são diferenciadas em função do estado de origem. Para Pernambuco, Cavalcanti (2008) recomenda para teores de K no solo entre menor que 0,8 (baixo) a maior que 3,0 mmolc dm⁻³ (alto) adubações variando entre 45 (alto teor) e 180 kg ha⁻¹ de K₂O (baixo teor).

Salientando que a produtividade esperada em Pernambuco é de 40 t ha⁻¹.

Para Minas Gerais, Ribeiro et al. (1999) entre menor 1,3 mmolc dm⁻³ (baixo) e maior que 3,6 mmolc dm⁻³ (alto) adubações variando entre 50 (alto teor) e 180 kg ha⁻¹ de K₂O (baixo teor). A produtividade esperada em Minas Gerais é de 25 t ha⁻¹.

Em São Paulo (RAIJ et al., 1996) entre menor que 1,5 mmolc dm⁻³ (baixo) e maior que 3,0 mmolc dm⁻³ (alto) com adubações variando entre 60 (alto teor) e 150 kg ha⁻¹ de K₂O (baixo teor). Os estados de Pernambuco e Minas Gerais com quatro frações (baixo, médio, bom e alto teor do elemento) e São Paulo com baixo, médio e alto. O que se observa é uma variação na classificação dos teores do elemento no solo que são baixos na faixa entre 0,8 e 1,5 mmolc dm⁻³ e altos entre 3,0 e 3,6 mmolc dm⁻³. A recomendação de adubação não varia muito, estando entre 45 e 180 kg ha⁻¹ de K₂O.

Avaliando cultivares de cebola no Submédio do Vale do São Francisco, Costa et al. (2000) verificaram produtividades variando entre 21,4 a 61,8 t ha⁻¹, com a cultivar Alfa Tropical obtendo 48,9 t ha⁻¹. Quando cultivadas no sistema orgânico de cultivo a cultivar Alfa São Francisco com 22,3 t ha⁻¹ não apresentou-se estatisticamente superior a cultivar Alfa Tropical com 19,4 t ha⁻¹ (COSTA et al., 2008). Resultados semelhantes foram obtidos por Ricci et al. (2014), na Baixada Fluminense-RJ, onde as cultivares apresentaram produtividades 24,1 t ha⁻¹ ('Alfa Tropical') e 20,7 t ha⁻¹ ('Alfa São Francisco'), sem evidenciar diferenças significativas.

DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE CEBOLA

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de doses de potássio sobre a produtividade e armazenamento pós-colheita de bulbos de cultivares de cebola, em solo com alto teor do nutriente, em cultivo de verão, no Submédio do Vale do São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro de 2013 a março de 2014, em Petrolina-PE (9°9' S, 40°29' W, 365,5 m de altitude). Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo BSW'h, semiárido. A temperatura média do ar varia de 24,1 a 28,0 °C, com as temperaturas máxima e mínima oscilando entre 29,6 a 34,0 °C e de 18,2 a 22,1 °C, respectivamente. O período chuvoso concentra-se entre os meses de novembro a abril, com 90% dos totais anuais, sendo que os meses de janeiro a abril, contribuem com 70% do total anual, destacando-se o mês de março e o de agosto como o mais e o menos chuvoso. A precipitação pluviométrica média anual é de 549 mm (TEIXEIRA, 2010).

O solo classificado Latossolo Vermelho Amarelo distrófico apresentou pH (H₂O) = 6,1; Ca = 21 mmol_c dm⁻³; Mg = 8 mmol_c dm⁻³; Na = 0,1 mmol_c dm⁻³; K = 3,3 mmol_c dm⁻³; P (Mehlich) = 42,4 mg dm⁻³ e M.O. = 6,3 g kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2, compreendendo cinco doses de potássio (0; 60; 120; 180 e 240 kg ha⁻¹) e duas cultivares (Alfa Tropical e Alfa São Francisco), com quatro repetições.

A parcela experimental constou de oito linhas de 3,0 m de comprimento, espaçadas de 0,15 m, com 0,10m entre plantas, perfazendo uma área total 3,6 m² (3,0 x 1,2 m), sendo utilizadas como a área útil as seis linhas centrais, retirando-se 0,50 m em cada extremidade (1,80 m²). A adubação de plantio constou da aplicação de 45 kg de P₂O₅ ha⁻¹ (CAVALCANTI, 2008) e 180 kg de N ha⁻¹ (RESENDE et al., 2009). As adubações potássica e nitrogenada foram divididas em três parcelamentos, sendo a primeira realizada

no plantio (1/3) e o restante (2/3) em duas coberturas aos 25 e 50 dias após transplante. Como fonte de nitrogênio se utilizou a uréia, de potássio o cloreto de potássio, e fósforo o superfosfato simples.

O transplante das mudas ocorreu aos 30 dias após a semeadura em setembro, e o preparo do solo constou de aração, gradagem e levantamento dos canteiros a 0,20 m de altura. As irrigações foram feitas através de microaspersão, com turno de dois dias e lâminas de água de 13-14 mm, calculada em função da evaporação do tanque classe A, e os tratamentos fitossanitários os comuns à cultura da cebola.

A colheita foi realizada em janeiro de 2014 quando as plantas apresentaram sinais avançados de senescência, como amarelecimento e seca das folhas e quando mais de 70% das plantas encontravam-se estaladas. A cura foi realizada ao sol por três dias e 12 dias à sombra em galpão ventilado.

Foram avaliadas a produtividade comercial de bulbos (bulbos perfeitos e com diâmetro transversal acima de 35 mm) e não comercial (refugos) (com diâmetro inferior a 35 mm) expressas em kg ha⁻¹, aos 15 dias após a cura. A massa fresca de bulbo (g bulbo⁻¹) foi determinada dividindo-se o peso de bulbos comerciais após a cura pelo número de bulbos. Após o período de cura, os bulbos foram armazenados à temperatura ambiente e realizadas pesagens aos 30 e 60 dias, sendo os valores comparados àqueles obtidos ao final da cura (15 dias após colheita). Os valores foram transformados em porcentagem de perda de peso. A classificação de bulbos comerciais em porcentagem segundo o diâmetro transversal (mm) adaptado de Brasil (1995) em Classe 2: maior que 35 até 50 mm de diâmetro e Classe 3: maior que 50 até 90 mm. Os dados de porcentagem foram transformados em arco-seno $\sqrt{P/100}$ para efeitos de análise estatística.

Também foi determinada a dose mais econômica de potássio (K₂O) para a produtividade de bulbos de cebola, conforme Raij (1991) e Natale et al. (2011). Neste estudo, considerou-se o preço médio por kg de bulbo de cebola comercializado no Mercado

do Produtor de Juazeiro no valor de R\$1,45 referente ao ano de 2013 (SEAGRI, 2014). O custo do kg de potássio, cuja fonte foi o cloreto de potássio no mercado local que foi R\$2,10 (por kg do elemento). Dessa maneira, a “moeda” utilizada nos cálculos, durante todo o estudo, foi a própria cebola, considerando-se a seguinte relação de equivalência: kg de potássio aplicado/kg de cebola comercializada no Mercado do Produtor de Juazeiro igual a R\$2,10 : R\$1,45 = 1,45.

A dose de máxima eficiência econômica foi calculada com base na derivada da equação de regressão entre a produtividade de bulbos e dose de potássio aplicada, tornando-a igual à relação de troca, ou seja: $dy/dx = a_1 + 2a_2x$ = relação de troca. A dose mais econômica (X') foi então calculada por:

$$X' = A1 - \text{relação} \div 2 * (-A2)$$

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e regressão com base no modelo polinomial, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios a 5% de probabilidade. Para cultivares as médias foram comparadas pelo teste de F (GL = 1), ao nível

de 5% de probabilidade, e as doses de potássio foram ajustadas a equações de regressão polinomiais adotando-se como critério para escolha do modelo, o efeito significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade e a magnitude dos coeficientes de determinação, empregando-se o programa SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram efeitos significativos para as doses de potássio e cultivares, assim como para sua interação, variando com as características avaliadas.

A produtividade comercial apresentou efeito quadrático independente para doses de potássio, com máxima produtividade em 144 kg ha⁻¹ de K₂O (47.100 kg ha⁻¹) (máxima eficiência física do insumo) (Figura 1). Para cultivares a 'Alfa São Francisco' com 45.000 kg ha⁻¹ mostrou-se superior a cultivar Alfa Tropical que alcançou 42.200 kg ha⁻¹.

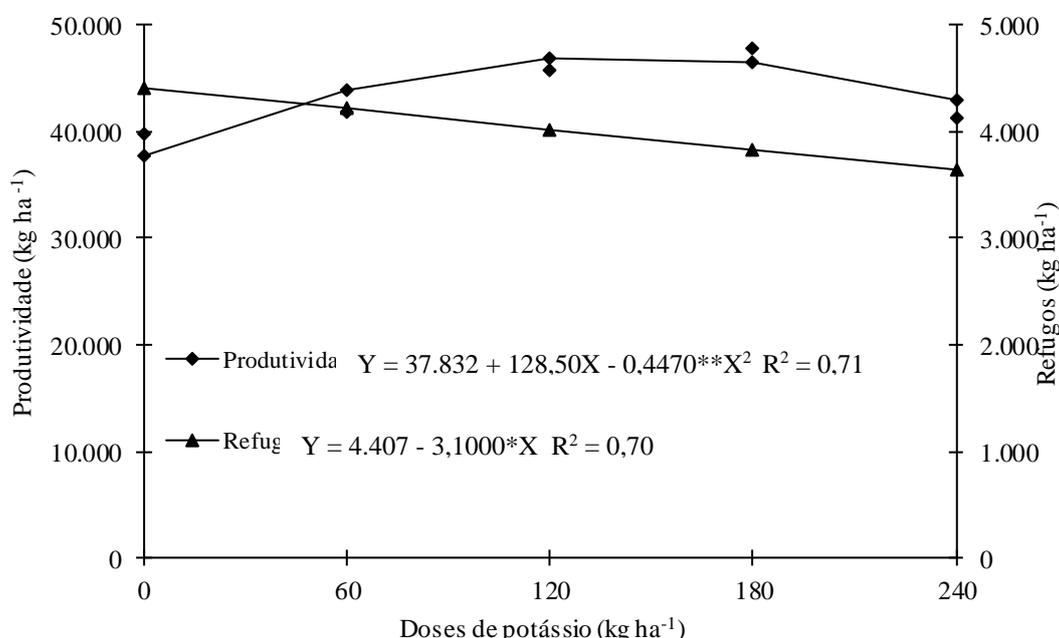


Figura 1. Produtividade comercial e de refugos (não comercial) de bulbos de cebola em função de doses de potássio. Petrolina-PE. 2013/2014.

Respostas positivas da aplicação de potássio (K) na produtividade da cultura da

cebola têm sido relatadas, estando estes resultados em conformidade com os obtidos

DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE CEBOLA

por diversos autores (MOZUMDER et al., 2007; NABI et al., 2010 e BARMAN et al., 2013). Em relação a cultivares, Costa et al. (2000) relatam produtividades similares para cultivar Alfa Tropical, com 48.900 kg ha⁻¹. Comparando estas cultivares, Costa et al. (2008) e Ricci et al. (2014) não observaram diferenças significativas entre a 'Alfa São Francisco' e 'Alfa Tropical'.

Utilizando-se a equação de regressão (Figura 1) calcula-se a dose econômica de potássio para maior produtividade de bulbos de cebola $(128,5 - 1,45)/(2 \times 0,447) = 127,05/0,894 = 142 \text{ kg ha}^{-1}$ de K₂O. A receita prevista, decorrente da adubação potássica, pode ser determinada pelo aumento de produção de bulbos = 9.234 kg ha⁻¹ (produção de bulbos com a dose mais econômica de K igual a 47.066 kg ha⁻¹ menos a produção na dose zero de potássio (controle) igual a 37.832 kg ha⁻¹). Subtraindo-se o custo do adubo potássico, em quilogramas de bulbo $(142 \text{ kg} \times 2,10 =$

$298,2/1,45 = 205,6 \text{ kg ha}^{-1}$), obtém-se uma receita prevista de 9.028,4 kg ha⁻¹ de bulbos comerciais, ou seja, uma receita líquida da ordem de R\$13.091,2 $(9.028,4 \text{ kg ha}^{-1} \times \text{R}\$1,45)$.

É importante destacar, que a produtividade obtida com a dose econômica esteve muito próxima da máxima

produtividade física, com 99%, dessa forma, a aplicação da dose econômica permitiu reduzir a aplicação de potássio, sem perda significativa da produtividade de bulbos da cebola. Em função do preço da cebola, o rendimento adicional mais do que compensa qualquer despesa como o nutriente e os resultados suportam a hipótese de que os níveis mais elevados de aplicação devem ser investigados.

A produtividade não comercial (refugos) reduziu linearmente com o aumento das doses de potássio (Figura 1). Na ausência da adubação potássica foram produzidos 4.400 kg ha⁻¹ de bulbos refugos, enquanto na maior dose de potássio alcançou-se 3.600 kg ha⁻¹, o que significa uma redução percentual da ordem de 18,2%. Esta constatação de menores produções de bulbos considerados refugos com a aplicação de potássio que pode ser justificado pela participação do nutriente na produção, transporte e armazenamento de carboidratos (MALAVOLTA, 2006; PORTO et al., 2007; MARSCHNER, 2012), o que promove maior diâmetro do bulbo. A cultivar a Alfa São Francisco apresentou-se menor produção de bulbos refugos (2.900 kg ha⁻¹) em relação a cultivar Alfa Tropical (5.200 kg ha⁻¹). Resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (2008), que também verificaram maior produção de bulbos refugos para a cultivar Alfa Tropical.

Tabela 1. Produtividade comercial e refugos (não-comercial) de bulbos, massa fresca, porcentagem de perda de massa e classificação em classes (%), segundo o diâmetro transversal de bulbos de cultivares de cebola e doses de potássio (K). Petrolina - PE, 2013/2014.

Variáveis	Cultivares		CV (%)
	Alfa São Francisco	Alfa Tropical	
Produtividade (kg ha ⁻¹)	45.000 a	42.200 b	10,3
Refugos (kg ha ⁻¹)	2.900 b	5.200 a	16,1
Massa fresca (g bulbo ⁻¹)	77,4 a	70,1 b	6,7
% perda massa 30 dias	19,9 a	27,5 a	8,2
% bulbos classe 2	39,6 b	42,8 a	4,6
% bulbos classe 3	60,4 a	57,2 b	4,0
Equações de regressão			
% perda massa 30 dias	Y = 33,5617+0,0905X-0,000292**X ²	R ² = 0,94	8,2
Massa fresca (g bulbo ⁻¹)	Y = 71,3699+0,1118X-0,000371**X ²	R ² = 0,72	6,7

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si, pelo teste de F 5% de probabilidade

** * Significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F e Não significativo

A produção de massa fresca dos bulbos apresentou efeito quadrático com ponto de máxima massa fresca ($79,8 \text{ g bulbo}^{-1}$), onde estimou-se a dose de $150,7 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O , como a que proporcionou o maior retorno (Tabela 1). Este valor representa um aumento em relação à testemunha sem aplicação na massa fresca de bulbo de 11,8%. Este resultado, assim como os anteriores, sugere uma resposta positiva da adubação potássica na cultura e corroboram as afirmações de diferentes autores sobre suas ações fisiológicas na cebola (MALAVOLTA, 2006; MARSCHNER, 2012). A cultivar a Alfa São Francisco apresentou-se maior massa fresca de

bulbo ($77,4 \text{ g bulbo}^{-1}$) que a cultivar Alfa Tropical ($70,1 \text{ g bulbo}^{-1}$) (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Ricci et al. (2014) para a cultivar Alfa São Francisco ($77,8 \text{ g bulbo}^{-1}$), sendo para a cultivar Alfa Tropical pouco superior com $90,3 \text{ g bulbo}^{-1}$.

Para classificação de bulbos comerciais de cebola obteve-se bulbos nas classes 2 e 3, não se constatando efeito de interação dos fatores estudados (Figura 2). No que se refere à classificação de bulbos classe 2, que são bulbos de tamanho inferior (maior que 35 até 50 mm de diâmetro), se verificou redução linear com o incremento das doses de K.

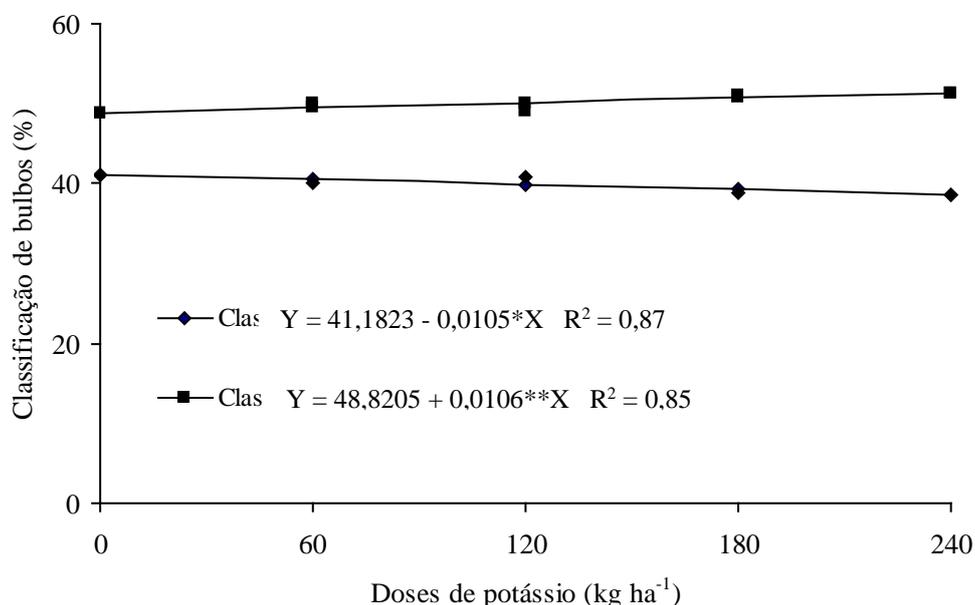


Figura 2. Classificação de bulbos em classes (%) segundo o diâmetro transversal de bulbos de cebola em função de doses de potássio. Petrolina-PE. 2013/2014.

A menor percentagem de produção de bulbos nessa classe ocorreu na maior dose de potássio, com 38,6%. Resultados similares, no entanto, em ordem inversa foram verificados no que se refere à classe 3, que são bulbos maiores (maior que 50 até 70 mm de diâmetro), ou seja, com o incremento das doses de K obteve-se incremento linear na produção de bulbos de maior calibre. A maior produção de bulbos nessa classe foi evidenciada na maior dose de 240 kg ha^{-1} de K_2O com 51,4% (Figura 2).

Resultados concordantes, com o potássio aumentando o diâmetro do bulbo são relatados

por outros autores (BARMAN et al., 2013; DESHPANDE et al., 2013; SAUD et al., 2013). Para cultivares a 'Alfa São Francisco' sobressaiu-se com maior percentagem de produção de bulbos Classe 3 e menor de Classe 2, o que vem a corroborar a sua maior produtividade comercial já comentada anteriormente. A obtenção de bulbos maiores, além de estar diretamente relacionada com o aumento no rendimento, também aumenta a lucratividade, pois bulbos com diâmetro superior a 50 mm (classe 3) alcançam maiores cotações de preço e valor de mercado (KURTZ et al., 2012).

DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE CEBOLA

A conservação pós-colheita aos 30 dias após cura apresentou resultados independentes para doses e cultivares. Maior perda de massa fresca dos bulbos foi apresentada pela cultivar Alfa Tropical (27,5%) em relação a cultivar Alfa São Francisco com 19,9%. A dose de 155 kg ha⁻¹ de K₂O promoveu a menor perda de massa com 26,5% aos 30 dias após cura (Tabela 1). Na ausência da adubação potássica

a perda de massa chegou a 33,6%. No que se refere à perda de massa aos 60 dias verificou-se efeito da interação entre os fatores estudados (Figura 3). Observou-se efeitos quadráticos com pontos de mínima perda de massa para a cultivar Alfa São Francisco na dose de 160,2 kg ha⁻¹ de K₂O (37,4%) sendo para a cultivar Alfa Tropical na dose de 115,2 kg ha⁻¹ de K₂O (48,8%) (Figura 3).

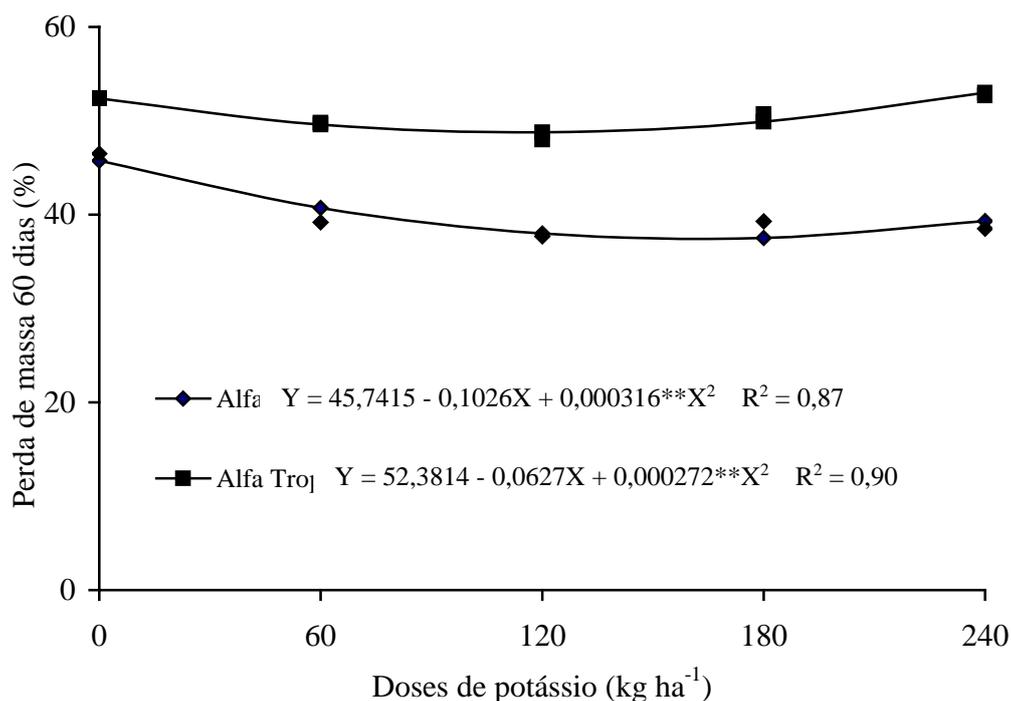


Figura 3. Porcentagem de perda de massa de bulbos de cultivares de cebola aos 60 dias após cura em função de doses de potássio. Petrolina-PE, 2013/2014.

Segundo Masalkar et al. (2005) a perda de massa fresca dos bulbos diminuiu significativamente até 150 kg ha⁻¹ de K₂O aos 90 dias de armazenamento em condição ambiente (20,2%). Nabi et al. (2010) observaram menor perda de massa fresca do bulbo com 100 kg ha⁻¹ de K₂O, informando que a média de perda de peso em condições ambientes foi de 47,7%. A redução de perdas pós-colheita é fundamental para a comercialização, promovendo maior competitividade para os agricultores e retorno econômico, em função de poder definir qual a melhor época de comercialização.

Vale a pena salientar que a área utilizada para o experimento apresentou solo com teor de K = 3,3 mmolc dm⁻³, o que é

considerado bom/alto para os estados de Pernambuco, Minas Gerais e São Paulo, e de acordo com Cavalcanti (2008), necessitaria de incorporação de 45 kg ha⁻¹ de K₂O; de 50 kg ha⁻¹ de K₂O (RIBEIRO et al., 1999) e de 60 kg ha⁻¹ de K₂O (RAIJ et al., 1996), valores estes pouco diferenciados.

Os resultados obtidos indicaram que esta dose não seria a mais adequada, e que proporcionaria maior produtividade, bulbos de maior massa e diâmetro, e menores perdas de massa fresca do bulbo, sendo esta incorporação necessária da ordem de 144 kg ha⁻¹ de K₂O (máxima eficiência física do insumo), ou seja, uma dosagem acima das recomendadas para os estados citados variando

entre 84 (SP) e 99 kg ha⁻¹ de K₂O (PE). Estes resultados são alicerçados por El-Bassiony (2006), que em solo com teor de potássio de 5,1 mmolc dm⁻³, observou maior produtividade da cebola com a dose de 238,0 kg ha⁻¹ de K₂O, que proporcionou ainda, maior altura de planta, número de folhas e massa fresca de bulbo. Em solos com 2,4 mmolc dm⁻³, Kumar et al. (2006) obtiveram resposta a adubação potássica até a dose de 100 kg K₂O ha⁻¹, constatando um aumento de 14,8% em relação à testemunha sem aplicação. Nabi et al. (2010) observaram que mesmo quando a concentração de potássio no solo foi adequada (7,0 mmolc dm⁻³), obteve-se respostas positivas em produtividade da cultura aplicando até a dose de 75 kg ha⁻¹ de K₂O. Shafeek et al. (2013) em solo com 3,1 mmolc dm⁻³ de potássio observaram maior altura de planta, número de folhas, massa fresca e seca da planta, massa fresca e diâmetro do bulbo e produtividade na dose de 357 kg ha⁻¹ de K₂O.

Pelos resultados e trabalhos citados sugere-se que a aplicação de K, mesmo em no solo com boa quantidade de K, tem mostrado efeito sobre a produtividade das plantas. Afirma Pettygrove et al. (2011) que há evidências de fixação de potássio no solo; e que portanto, a aplicação de K mesmo em no solo com boa quantidade de K tem mostrado efeito sobre as plantas, também informado por Murashkina et al. (2007). Deshpande et al. (2013) relatam o uso de dosagens abaixo das necessidades da plantas em função de recomendação de adubação. Esses resultados mostram que a recomendação, de acordo com análise de solo foram subestimados para as necessidades de potássio na cebola, e indica claramente a necessidade de uma reavaliação da interpretação da análise de solo em relação ao nutriente e as recomendações de adubação para a cultura.

CONCLUSÕES

A cultivar Alfa São Francisco mostrou produtividade superior a cultivar Alfa Tropical.

A dose de 144 kg ha⁻¹ de K₂O promoveu

maior produtividade comercial (máxima eficiência física do insumo).

A dose de 142 kg ha⁻¹ de K₂O é a mais recomendada economicamente para as condições de cultivo no Submédio do Vale do São Francisco.

O incremento das doses de potássio promoveu redução gradativa na produção de refugos, bulbos comerciais de maior massa fresca e diâmetro, e diminuição percentual de perdas de massa fresca de bulbos em pós-colheita.

REFERÊNCIAS

BARMAN, H.K.; SIDDIQUI, M.N.; SIDDIQUE, M.A.; RONI M.S.; NURUZZAMAN, M. Combined effect of organic manure and potassium on growth and yield of onion cv. Bari Piaz-I. **International Journal of Agricultural Research, Innovation & Technology**, v.3, n. 1, p. 47-51, 2013.
<http://dx.doi.org/10.3329/ijarit.v3i1.16092>.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. Portaria n.529 de 18 ago. 1995. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília: 1 set. 1995, Seção1, p.13513.

CAVALCANTI, F.J.A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**, 3 ed. Recife: IPA, 2008. 212p.

COSTA, N.D.; ARAÚJO, J.F.; SANTOS; C.A.F.; RESENDE, G.M.; LIMA, M.A.C. Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 476-480, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362008000400010>.

COSTA, N.D.; RESENDE, G.M.; DIAS, R.C.S. Avaliação de cultivares de cebola em Petrolina-PE. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 57-60, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362000000100013>.

DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE CEBOLA

- DESHPANDE, A.N.; DHAGE, A.R.; BHALERAO, V.P.; BANSAL, S.K. Potassium nutrition for improving yield and quality of onion. **International Fertilizer Correspondent**, v. 36, p. 16-28, 2013.
- EL-BASSIONY, A.M. Effect of potassium fertilization on growth, yield and quality of onion plants. **Journal Applied Science Research**, v. 2, n. 10, p. 780-785, 2006.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar**: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE. v. 30, n.11, p.1-83, 2017.
- KUMAR, S.S.; TIWARI, C.P.; SINGH, V. Bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as affected by application rates of nitrogen and potassium fertilizer. **Agricultural Science Digest**, v. 26, n. 1, p. 11-14, 2006.
- KURTZ, C.; ERNANI, P.R.; COIMBRA, J.L.M.; PETRY, E. Rendimento e conservação de cebola alterados pela dose e parcelamento de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 36, n. 3, p. 865-875, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832012000300017>.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. London: Elsevier, 2012. 643p.
- MASALKAR, S.D.; LAWANDE, K.E.; PATIL, R.S.; GARANDE, V.K. Effect of potash levels and seasons on storage behavior of onion Phule Safed. **Acta Horticulturae**, v. 688, p. 225-228, 2005. [10.17660/ActaHortic.2005.688.30](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.688.30).
- MOZUMDER, S.N.; MONIRUZZAMAN, M.; HALIM, G.M.A. Effect of N, K and S on the yield and storability of transplanted onion (*Allium cepa* L.) in the Hilly region. **Journal Agricultural Rural Development**, v. 5, n. 1/2, p. 58-63, 2007. [10.3329/jard.v5i1.1459](https://doi.org/10.3329/jard.v5i1.1459).
- MURASHKINA, M.A.; SOUTHARD, R.J.; PETTYGROVE, G.S. Potassium fixation in San Joaquin Valley soils derived from granitic and nongranitic alluvium. **Soil Science Society America Journal**, v. 71, n. 1, p. 125-132, 2007. [10.2136/sssaj2006.0060](https://doi.org/10.2136/sssaj2006.0060)
- NABI, G.; RAB, A.; ABBAS, J.S.; MUNSIF, F.F.; SHAH, I.H. Influence of different levels of potash on the quantity, quality and storage life of onion bulbs. **Pakistan Journal of Botany**, v. 42, n. 3, p. 2151-2163, 2010.
- NATALE, W.; ROZANE, D.E.; PRADO, R.M.; ROMUALDO, L.M.; SOUZA, H.A.S.; HERNANDES, A. Dose econômica de calcário na produtividade de caramboleiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1294-1299, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000400030>.
- PETTYGROVE, S.; O'GEEN, T.; SOUTHARD, R. Potassium fixation and its significance for California crop production. **Better Crops**, v. 95, n. 4, p. 16-18, 2011.
- PORTO, D.R.Q.; CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A.; VARGAS, P.F. Acúmulo de macronutrientes pela cultivar de cebola "Superex" estabelecida por semeadura direta. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 949-955, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782007000400005>.
- RAIJ, B VAN. **Fertilidade do solo e adubação**. Campinas: Ceres. 1991. 343p.
- RAIJ B, VAN.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem**

para o estado de São Paulo. 2^a. Ed. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundação IAC. 1996. 285p.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D.; PINTO, J.M. Rendimento e conservação pós-colheita de bulbos de cebola com doses de nitrogênio e potássio. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 7-11, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000200003>.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5^a aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. 1999. 359p.

RICCI, M.S.F.; ALMEIDA, F.F.D.; GUERRA, J.G.; COCHETO JUNIOR, D.G.; RIBEIRO, R.L.D. Cultivo orgânico de cultivares de cebola nas condições da Baixada Fluminense. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 120-124, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362014000100021>.

SAUD, S.; YAJUN, C.; RAZAQ, M.; LUQMAN, M.; FAHAD, S.; ABDULLAH, M.; SADIQ, A. Effect of potash levels and row spacings on onion yield. **Journal Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 3, n. 16, p. 118-126, 2013.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária do Estado da Bahia (2014) **Cotação Agrícola**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/cotacao.asp>> Acesso em: 10 set. 2014.

SHAFEEK, M.R.; HASSAN, N.M.K.; SINGER, S.M.; EL-GREADLY, N.H.M. Effect of potassium fertilizer and foliar spraying with etherel on plant development, yield and bulb quality of onion plants (*Allium cepa* L). **Journal Applied Sciences Research**, v. 9, n. 2, p. 1140-1146, 2013.

TEIXEIRA, A.H.C. **Informações agrometeorológicas do Pólo Petrolina, PE/Juazeiro - 1963 a 2009**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 21p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 233).