

# VARIABILIDADE FENOTÍPICA PARA TEOR DE ÁCIDO PIRÚVICO EM POPULAÇÕES DE CEBOLA SUAVE NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Carlos Antonio F. Santos<sup>1</sup>; Valter R. Oliveira<sup>2</sup>; Luiz C. Correa<sup>1</sup>; Hugo Leonardo C. Ribeiro<sup>1,3</sup>; Maria Maiany de Oliveira<sup>1,3</sup>, Jucilene Silva Araujo<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Semi-Árido. Caixa Postal 23. 56302-970. Petrolina, PE. E-mail: casantos@cpatsa.embrapa.br. <sup>2</sup>Embrapa Hortaliças. Caixa Postal 218. 70359-970. Brasília - DF. <sup>3</sup>Bolsista CNPq-Embrapa

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de ácido pirúvico em algumas populações de cebola tidas como de pungência fraca, cultivadas no segundo semestre do ano de 2008, em Petrolina, PE, de forma a orientar trabalhos de melhoramento da espécie. Foram avaliados genótipos de cebola do grupo Granex ('Granex Ouro' e 'Yellow Granex'), do grupo Grano (Roxa 13, TX 3, 'Houston', TX 12, TX 7, TX 1 e 'Texas Grano 1015 Y'), e os 'bulks' da 'BRS Alfa São Francisco' e da 'Brisa IPA 12', oriundos de plantas autofecundadas, previamente selecionadas para baixo teor de ácido pirúvico. O plantio foi realizado no início de setembro e a colheita dos bulbos em meados de dezembro de 2008. A análise do solo revelou teor de enxofre de seis mg/dm<sup>3</sup>, sendo que nas adubações evitou-se a aplicação de fertilizantes contendo enxofre na sua formulação. Foram analisados o teor de ácido pirúvico em 408 bulbos de 24 genótipos e/ou 'bulks' de cebola, obtendo-se valores de 2,214 a 11,960 µmol/mL de suco de cebola, selecionado-se 67 bulbos ou 16,4% que apresentaram valores menores do que 3,5 µmol/mL. Os genótipos 'Texas Grano 1015Y', 'Granex Ouro', 'Houston', Roxa 13 e 'TX 1', considerados suaves quanto a pungência, apresentaram valores superiores a 4,576, 4,315, 4,391, 4,075 e 4,162 µmol/mL,

respectivamente. Os genótipos TX 12, 'Brisa IPA 12' B442 e 'Alfa São Francisco' T4B12, apresentaram proporção de bulbos de pungência fraca superior a 33%, associado com a menor amplitude de valores, oferecendo as melhores situações para desenvolvimento de populações suaves de cebola para a região do Vale do São Francisco.

**PALAVRAS-CHAVES:** Allium cepa, pungência, avaliação.

## ABSTRACT

**Phenotypic variability to pyruvic acid content in sweet onion populations in the São Francisco river Valley.**

The goal of this work was to evaluate the pyruvic acid content of some onion populations, classified as sweet onion, in the second semester of the year, 2008, in Petrolina, PE, Brazil, in order to support breeding program of the specie in the region. The onion genotypes 'Granex Ouro' and 'Yellow Granex' (Granex type), Roxa 13, TX 3, 'Houston', TX 12, TX 7, TX 1 and 'Texas Grano 1015 Y' (Grano type) and some bulks from 'BRS Alfa São Francisco' and 'Brisa IPA 12' cultivars, derived from previously selfed plants selected to low pyruvic acid content, were evaluated. Seeds were sowed on September and bulbs were harvested on December. The analyses revealed the value

of six mg/dm of sulfur in the soil and it was also avoided fertilizers with sulfur composition. Four-hundred and eight bulbs were analyzed that presented values ranging from 2.214 to 11.960  $\mu\text{mol/mL}$  of onion juice. It was selected 67 bulbs or 16.4% with values lesser than 3.5  $\mu\text{mol/mL}$ . The onion genotypes 'Texas Grano 1015Y', 'Granex Ouro', 'Houston', Roxa 13 and TX1, classified as sweet onion, presented values greater than 4.576, 4.315, 4.391, 4.075

and 4.162  $\mu\text{mol/mL}$ , respectively. The genotypes TX 12, 'Brisa IPA 12' B442 and 'Alfa São Francisco' T4B12 presented percentage greater than 33% of selected bulbs, associated with small value range, presenting the best situation to improve onion population suitable to the São Francisco river Valley.

**KEYWORDS:** *Allium cepa*, pungency, evaluation.

## INTRODUÇÃO

Como os compostos organosulfurados, responsáveis pela pungência em cebola, são de difíceis quantificações, uma alternativa muito usada é a quantificação do teor de ácido pirúvico, pois este é produzido na razão de um mol para um mol dos compostos organosulfurados. O teor de ácido pirúvico é apenas um indicador, pois não contribui diretamente para a pungência em cebola (Ketter & Randle, 1998). Vários programas de melhoramento de cebola em muitos países têm usado a seleção indireta para baixo teor de ácido pirúvico para desenvolver populações de pungência fraca (Randle & Lancaster, 2002)

Genótipos de cebola que apresentem teores de ácido pirúvico entre 2 e 4  $\mu\text{mol/mL}$  são considerados de pungência fraca (Schwimmer & Weston, 1961), sendo que o teor de ácido pirúvico em diferentes cultivares de cebola tem variado de um a 22  $\mu\text{mol/mL}$  (Randle & Lancaster, 2002). Ainda segundo os autores, além do fator cultivar, fatores como adubação com fertilizantes sulfatados, cultivo em solo mais seco e temperaturas elevadas durante o crescimento contribuem para aumentar a pungência da cebola. Estimativas da herdabilidade no sentido amplo para o teor do ácido pirúvico enzimático têm variado de 25 a 53% (Wall et al., 1996), indicando que a seleção para baixar o teor de ácido pirúvico pode ser lenta.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de ácido pirúvico em algumas populações de cebola tidas como de pungência fraca, cultivadas no segundo semestre do ano de 2008 em Petrolina, PE, de forma a orientar trabalhos de melhoramento da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados os genótipos de cebola Granex Ouro e Granex Yellow, ambos do grupo Granex, os genótipos Roxa 13, TX 3, 'Houston', TX 12, TX 7, TX 1 e 'Texas Grano 1015 Y', do grupo Grano e o genótipo 'BRS Alfa São Francisco', do tipo Baia Periforme. Foram também analisados 'bulks' oriundos de plantas autofecundadas que foram previamente selecionadas para baixo teor de ácido pirúvico, quais sejam: T4B16, T4B12, T7B76, T7B130, T7B69, T7B67, T7B66, T4B20, T4B27, T7B119 e T7B53, oriundos do genótipo BRS Alfa São Francisco e B442, B365 e B345, oriundos da 'Brisa IPA 12'. O plantio foi realizado no início de setembro e a colheita dos bulbos em meados de dezembro de 2008.

O sistema de irrigação foi por gotejamento, evitando-se estresse hídrico na condução das populações.

A análise do solo revelou teor de enxofre de seis mg/dm<sup>3</sup>, sendo que nas adubações evitou-se a aplicação de fertilizantes contendo enxofre na sua formulação.

Os bulbos, colhidos e submetidos a 'cura' durante 10 dias, foram em seguida armazenados em contentores em câmara fria a 8 °C e umidade do ar em torno de 50% para vernalização. Aos 90 dias após o armazenamento os 'bulks' da 'BRS Alfa São Francisco' e 'Brisa IPA' foram analisados para a pungência, sendo as demais populações analisadas aos 120 dias do armazenamento.

A pungência foi indiretamente determinada pela concentração do ácido pirúvico, (Schwimmer & Weston, 1961), como descrito por Ketter & Randle (1998). Para análise do ácido pirúvico foram retiradas duas fatias laterais de cada bulbo, de forma não destrutiva, para possibilitar o plantio e a colheita de sementes naqueles selecionados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 408 bulbos de 24 genótipos e/ou 'bulks' de cebola, obtendo-se teores de ácido pirúvico variando de 2,214 a 11,960 µmol/mL de suco de cebola, tendo-se selecionado 67 bulbos ou 16,4% que apresentaram valores menores do que 3,5 µmol/mL para plantio e produção de sementes (Tabela 1). Segundo Schwimmer & Weston (1961), cebola de pungência fraca deve possuir teor de ácido pirúvico inferior a 4,0 µmol/mL.

Genótipos como 'Texas Grano 1015Y', 'Granex Ouro', 'Houston', Roxa 13 e TX1, considerados suaves quanto a pungência, apresentaram valores superiores a 4,576, 4,315, 4,391, 4,075 e 4,162 µmol/mL, respectivamente (Tabela 1), valores esses acima do valor mínimo estabelecido por Schwimmer & Weston (1961). Os genótipos TX 12, 'IPA 12' B442 e 'Alfa São Francisco' T4B12 foram os que apresentaram as maiores proporções (superior a 33%) de bulbos com baixa pungência, associado com a menor amplitude de valores, oferecendo as melhores situações para desenvolvimento de populações suaves para a região do Vale do São Francisco (Tabela 1).

Os 'bulks' da BRS Alfa São Francisco têm sido trabalhados por quatro ciclos de seleção fenotípica para baixos teores de ácido pirúvico, e apesar do potencial de alguns deles, ainda apresentam teores acima de 4,0 µmol/mL, ou seja, acima do valor máximo estabelecido para as cebolas suaves.

A 'Brisa IPA 12', que é resultado do cruzamento entre 'Roxa IPA 3' e 'Texas Grano 1015Y' (Candeia et al., 2004), apresentou proporção elevada de bulbos suaves em dois dos três 'bulks' analisados (Tabela 1), com apenas um ciclo de autofecundação de plantas selecionadas para baixo teor de ácido pirúvico. Deve ser destacado que a 'Texas Grano 1015Y', parental da 'Brisa IPA 12', é considerada população suave nos Estados Unidos, sendo a base para o desenvolvimento de outras populações de cebola naquele país. No presente estudo, nenhum dos três bulbos analisados da 'Texas Grano 1015Y' apresentaram valores inferiores a 3,5 µmol/mL.

## AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro do CNPq, projeto edital Universal.

## REFERÊNCIAS

- CANDEIA, JA; LIMA, MM de A; SILVA, MCL da; MENEZES, J T de; COSTA, N D; MENEZES, D; SANTOS, CAF. 2004. Brisa IPA-12: cultivar de cebola suave. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. Resumos... Campo Grande: SOB (CD-ROM).
- KETTER CAT.; RANDLE, WM. 1998. Pungency assessment in onions. In: KARCHER S.J. Test studies for laboratory teaching, volume 19. Proceedings of the 19th Workshop/Conference of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE). pp.177-196. 1998. (disponível no endereço <http://www.ableweb.org/volumes/vol-19/11-randle.pdf>)
- RANDLE WM; LANCASTER JE. Sulphur compounds in Alliums in relation to flavour quality. In: RABINOWITCH, HD; CURRAH, L. (Eds). Allium Crop Science: Recent Advances. Wallingford: CABI Publishing, 2002. p. 330-350.
- 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.
- WALL MM; MOHAMMAD A; CORGAN JN. 1996. Heritability estimates and response to selection for the pungency and single center traits in onion. Euphytica, 87: 133-139.





**Tabela 1.** Número de bulbos analisados, variação no teor de ácido pirúvico nos bulbos, percentual de bulbos selecionados com teores de ácido pirúvico abaixo de 3,5  $\mu\text{mol/mL}$  de suco de cebola para genótipos de populações suaves e de 'bulks' originados de plantas autofecundadas, previamente selecionadas para baixo teor de ácido pirúvico. Petrolina, PE. 2009 [Number of analyzed bulbs, bulbs variation for the pyruvic acid (PA) content, percentage of selected bulbs with PA content lower than 3.5  $\mu\text{mol/mL}$  of onion juice to the genotypes of sweet onion and to bulks originated from selfed plants, previously selected for low pyruvic acid content.] Petrolina, PE, 2009.

Genótipo	'Bulk'	Bulbos Analisados	Variação ( $\mu\text{mol/mL}$ )		Percentual de bulbos Selecionados (< 3,5 $\mu\text{mol/mL}$ )
			Menor	Maior	
'Texas Grano 1015 Y'	-	3	4,576	8,832	0,0
'Alfa São Francisco'	-	10	3,228	5,926	20,0
'Alfa São Francisco'	T4B12	24	2,460	6,170	33,3
'Alfa São Francisco'	T4B16	34	3,120	6,330	20,6
'Alfa São Francisco'	T4B20	3	2,998	6,313	33,3
'Alfa São Francisco'	T4B27	18	3,092	9,367	11,1
'Alfa São Francisco'	T7B119	15	4,755	7,892	0,0
'Alfa São Francisco'	T7B130	20	2,790	6,840	10,0
'Alfa São Francisco'	T7B53	1	5,205	5,205	0,0
'Alfa São Francisco'	T7B66	8	3,573	5,999	0,0
'Alfa São Francisco'	T7B67	15	2,852	6,512	6,7
'Alfa São Francisco'	T7B69	59	2,402	6,200	13,6
'Alfa São Francisco'	T7B76	7	5,750	6,600	0,0
'Granex Ouro'	-	6	4,315	8,374	0,0
'Houston'	-	9	4,391	7,090	0,0
'Brisa IPA 12'	B442	39	2,310	5,600	33,3
'Brisa IPA 12'	B345	27	2,214	6,909	48,1
'Brisa IPA 12'	B365	14	3,437	7,453	7,1
Roxa 13	-	33	4,075	11,960	0,0
TX 1	-	9	4,162	6,252	0,0
TX 12	-	9	2,943	5,544	55,6
TX 3	-	11	2,810	7,265	9,1
TX 7	-	11	3,183	7,536	18,2
'Yellow Granex'	-	23	2,799	8,311	4,3
Total	-	408	2,214	11,960	16,4