

PUNGÊNCIA E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS EM BULBOS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA (*Allium cepa* L.) CULTIVADOS NO ALTO VALE DO ITAJAÍ, SC, BRASIL

PUNGENCY AND CHEMICAL CHARACTERISTICS IN BULBS OF ONION GENOTYPES (*Allium cepa* L.) GROWN IN ALTO VALE DO ITAJAÍ, SC, BRASIL

Ana Paula Schunemann¹; Rosa Treptow²; Daniela Lopes Leite³; João Luiz Vendruscolo⁴

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar características químicas e pungência sensorial em seleções avançadas do Programa de Melhoramento Genético de Cebola da Embrapa e cultivares de fonte comercial em teste para sua adaptabilidade e desempenho sob as condições do Alto Vale do Itajaí, SC. Foi conduzido um ensaio de competição de 18 genótipos de cebola (*Allium cepa* L.), constituídos de sete seleções desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças, em Brasília-DF, três seleções desenvolvidas pela Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS e oito cultivares comerciais. As cebolas foram avaliadas quanto as suas características de: pH; sólidos solúveis; acidez titulável; matéria seca; e pungência, determinada pelo teor de ácido pirúvico e atributo sensorial de odor. Obteve-se alta correlação ($r=0,93$) entre as análises química e sensorial de pungência. Os maiores valores de pungência, tanto medida pela análise sensorial como pelo ácido pirúvico, foram observados nas seleções CNPH-6047 e CNPH-6040. As cultivar Granex-429 apresentou menores valores para pungência química ($4,84 \mu\text{mol}$ ácido pirúvico) e sensorial (4,00).

Palavras - chave: Composição química, cultivares, odor, ácido pirúvico, análise sensorial.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate chemical characteristics and sensory analysis of pungency in advanced selections from the Onion Breeding Genetic Program of Embrapa and cultivars from commercial sources for their adaptability to and performance under Alto Vale do Itajaí, SC, conditions. A competition trial between 18 onion genotypes (*Allium cepa* L.), constituted by six selections developed by Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, three selections developed by Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS and eight commercial cultivars was conducted. Onions were evaluated for the pH; soluble solids content; titrable acidity; dry matter content; and pungency determined by the level of pyruvic acid and sensory analysis of odor. High correlation ($r=0.93$) was observed between chemical and sensory analysis of pungency. The highest pungency values, measured by sensory analysis and through pyruvic acid, were observed in the CNPH-6047 and CNPH-6040 genotypes. Granex-429 cultivar had the lowest values for chemical pungency ($4.84 \mu\text{mol}$ pyruvic acid) and sensory pungency (4.00).

Key words: Chemical composition, cultivars, odor, pyruvic acid, sensory analysis.

INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma hortaliça utilizada como condimento na maioria dos países da América Latina apresentando grande valor econômico no Brasil. Inicialmente

cultivada nos estados do sul, o seu cultivo estende-se hoje desde o nordeste até o extremo sul do país.

A pungência é definida como a combinação entre sabor e odor, sendo que os bulbos intactos não possuem a propriedade de irritação da mucosa do nariz e da boca e poder lacrimógeno, que somente se percebe após a ruptura dos tecidos (BELITZ & GROSCH, 1988). O sabor em cebolas frescas é dominado pelos ácidos voláteis sulfônicos e tiosulfônicos que somente são liberados pela cisteína sulfoxide (ACSO). Esses precursores de sabor são clivados pela enzima alliinase, quando ocorre o rompimento dos tecidos, produzindo piruvato, amônia e enxôfre que contêm voláteis (CROWTHER et al., 2005). Portanto se a cebola é utilizada como um condimento, suas propriedades aromatizantes e seu sabor característico são de suma importância para o produto final, definindo também seu valor comercial.

SCHWIMMER & WESTON (1961), desenvolveram um método de medição da pungência de cebola é baseado na produção enzimática de derivados de piruvato após o tecido do bulbo ser macerado ou preparado para suco. As concentrações de piruvato são correlacionadas positivamente com a percepção de pungência de cebola (SCHWIRMMER & GUADAGNI, 1962; WALL & CORGAN, 1992).

Segundo RANDLE (1997) a composição química e as características sensoriais de sabor, cor e odor dependem mais do fator genético (cultivar) do que das condições de cultivo de solo, porém, a composição química do bulbo e a intensidade do sabor são também dependentes das condições do meio de desenvolvimento da planta ao longo do seu ciclo vegetativo. Estes fatores influenciam consideravelmente a pungência e a doçura em cultivares individuais. O mecanismo da produção de pungência é regulado pelo potencial genético da cultivar, envolvendo a absorção de enxofre e a síntese de precursores do sabor, determinando a intensidade de sabor total.

Algumas cebolas são muito pungentes e aromáticas enquanto outras podem ser consumidas cruas pelo indivíduo. Para a indústria processadora a medida de intensidade total de sabor, baseado na pungência do bulbo é fator de extrema importância para o atendimento das necessidades do mercado consumidor (BOYAN et al., 1999). A escolha das cultivares que melhor se adaptam ao consumo fresco ou a industrialização vai depender da peculiaridade de cada cultivar no que diz respeito ao seu potencial de uso. Contudo, diversos trabalhos têm demonstrado que existe grande variação da composição química entre cultivares, o que é um aspecto a ser considerado neste estudo.

¹ Eng. Agr., aluna do PPGCTA – DCTA - FAEM UFPel. Embrapa Clima Temperado, C.P. 403, 96001970, Pelotas, RS. E-mail: anaschunemann@terra.com.br

² Econ. Dom., MSc., Ex-Professora da UFPel, Depto. Ciência dos Alimentos

³ Eng. Agr., PhD, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

⁴ Eng. Alim., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, orientador do PPGCTA – FAEM – UFPel

O objetivo para este trabalho foi determinar características químicas e pungência sensorial de 18 genótipos de cebola em teste de adaptabilidade e desempenho nas condições do Estado de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um ensaio de competição de 18 genótipos de cebola (*Allium cepa* L.), constituídos de sete seleções desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças, em Brasília-DF (CNPH-6047, CNPH-6040, CNPH-6074, CNPH-6244, CNPH-6400 chata, CNPH-6400 redonda e CNPH-6415), três seleções desenvolvidas pela Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS (Pêra Norte x 'Primavera', 'Primavera' x Pêra Norte e 'Valencinita' x 'Aurora'), e oito cultivares (Belém IPA-09, BRS-Cascata, Bola precoce, Crioula Alto Vale, Granex-429, Primavera, Régia e Texas Grano- 1015 Y), em teste de adaptação às condições de cultivo de Santa Catarina. As cebolas foram cultivadas de maio a dezembro de 2004, no município de Chapadão do Lageado – SC (Latitude 27° 35'S), seguindo as práticas culturais regulares para a produção de cebola no Alto Vale do Itajaí

Os bulbos foram produzidos em blocos inteiramente casualizados com 18 tratamentos e três repetições avaliando-se teor de ácido pirúvico, sólidos solúveis, açúcares redutores, pH, matéria seca e acidez e também características sensoriais, no Laboratório de Pós-Colheita e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado. As análises foram realizadas com três repetições.

Determinações químicas e sensorial

Cada amostra foi constituída de 10 bulbos por genótipo, onde somente a parte interna do bulbo foi utilizada. Para as avaliações de pungência, sólidos solúveis, pH e acidez é necessário fazer a extração do suco, para tanto, as cebolas foram picadas e trituradas em um Mixer (modelo Walita Billy) e logo após, filtrado em funil utilizando algodão para a filtragem. Na determinação de matéria seca foi utilizada a amostra de cebola picada.

- Determinação da pungência: baseado no método de SCHWIRMMER & WESTON (1961) pelos teores de ácido pirúvico. Uma alíquota do suco da amostra foi diluída em 1:36 em água destilada para a análise. A concentração de ácido pirúvico foi medida adicionando 1 ml da alíquota a 1 ml de água e 1 ml 0,0125% de 2,4 dinitrofenilhidrazina. As soluções foram incubadas à 37°C por 10 minutos e logo após foi adicionado 5 ml a 0,6 M de NaOH paralisando a reação enzimática. A leitura foi feita em espectrofotômetro (Genesys™ 10 series) a 420 nm e a concentração de ácido pirúvico determinada com referência na curva padrão de piruvato de sódio. A produção enzimática do ácido pirúvico foi expressa em $\mu\text{mol/g}$ de ácido pirúvico/grama de cebola.

- Sólidos solúveis: utilizou-se uma medida rotineira por refratometria e expresso em °Brix, segundo a AOAC, (2000).

- Acidez: por titulação com NaOH do extrato aquoso e expressa em porcentagem de ácido pirúvico, uma vez demonstrado que o teor de pungência é proporcional ao teor de ácido pirúvico formado, conforme a AOAC, (2000).

- Matéria seca e pH: segundo a AOAC, (2000).

Pungência Sensorial

O atributo avaliado foi a sensação nasal de pungência (FISHER & SCOTT, 2000). Realizou-se uma seleção de 15 provadores para a formação da equipe sensorial usando os testes de reconhecimento de odores segundo DUTCOSKY (1993). O treinamento foi realizado com bulbos de genótipos de cebola com diferentes níveis de ácido pirúvico

(CROWTHER et al., 2005), também com distintas diluições, usando métodos discriminativos: triangular, duo-trio e ordenação (MEILGAARD et al., 1999). Este período correspondeu aproximadamente dois meses, com treinamento duas a três vezes na semana no período da manhã em cabines sensoriais. Os dados foram obtidos usando escalas unipolares, não estruturadas de 9 cm (ABNT-NBR 14141, 1998) cujo extremo esquerdo representa a ausência da percepção do atributo e o direito a intensidade forte. A equipe sensorial ficou constituída de 10 julgadores após análise estatística de sua reprodutibilidade de resultados.

Análise estatística dos dados

Os dados das determinações químicas e pungência sensorial foram submetidos a análise de variância e a diferença entre as médias pelo teste de Tukey, a nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados físico-químicos e químicos variaram entre os genótipos situando-se na faixa de pH (5,44 - 5,61), sólidos solúveis (6,06 - 11,00), acidez (0,17 - 0,27%), sólidos totais (6,78 - 11,88 %) e pungência (4,84 - 7,61 $\mu\text{mol/g}$ ácido pirúvico) (Tabela 1). CHAGAS et al., (2004), avaliando as cultivares Baía Perifome, Crioula, Granex 33, Jubileu, Pira Ouro e Texas Grano-502 no sul de Minas Gerais, encontraram resultados similares aos observados neste estudo para pH (5,05 - 5,23) e sólidos solúveis (8,16 - 10,60) e valores inferiores para pungência (3,06 - 6,66 $\mu\text{mol/g}$), para a maioria das cultivares estudadas. STRINGHETA & BUSO (1982), estudando sete cultivares para desidratação e três cultivares para consumo "in natura", observaram valores superiores para pungência (5,57 - 10,11 $\mu\text{mol/g}$), sólidos solúveis (7,1 - 16,8) e sólidos totais (10,0 - 19,6 %).

Quanto aos sólidos solúveis, o genótipo CNPH-6244, sobressaiu-se com maior valor, mas não foi significativamente superior aos genótipos 'Valencianita' x 'Aurora', Pêra Norte x 'Primavera', 'Belém IPA-09', CNPH-6040, 'BRS-Cascata', 'Crioula Alto Vale', 'Bola Precoce' e CNPH-6415, sendo que o pior desempenho observado foi na cultivar Régia.

A acidez mais elevada foi encontrada no genótipo CNPH-6047, com 0,27 %, não diferindo das demais cultivares e genótipos, exceto, de CNPH-6074, 'Primavera' e 'Granex-429' (Tabela 1). De acordo com CHITARRA & CHITARRA (1990), a acidez titulável relaciona-se com os teores de ácidos orgânicos presentes no suco ou na polpa, aliada aos teores de sólidos solúveis e é uma característica importante para se avaliar a qualidade pós-colheita das hortaliças. A acidez, expressa em porcentagem de ácido pirúvico, é relacionada com a pungência, uma vez que esta é determinada pelo teor de ácido pirúvico liberado enzimaticamente, quando ocorre o rompimento da membrana. Não houve diferença estatística entre os genótipos e cultivares para pH.

SCHWIRMMER & WESTON (1961) classificaram a pungência, medida em função da quantidade de ácido pirúvico, como cebola fraca (2 a 4 $\mu\text{mol g}^{-1}$), intermediária (8 a 10 $\mu\text{mol g}^{-1}$) e forte (15 a 20 $\mu\text{mol g}^{-1}$). De acordo com a escala referida, as cultivares foram classificadas entre fracas e intermediárias.

Para os teores de ácido pirúvico, o genótipo CNPH-6047 teve maior pungência (7,61 μmol), não diferindo dos genótipos CNPH-6040, CNPH-6415, CNPH-6244, 'BRS-Cascata', 'Primavera' x Pêra Norte, Texas Grano 1015 Y, Pêra Norte x 'Primavera', CNPH-6400 chata, CNPH-6400 redonda, 'Crioula

Alto Vale' e 'Primavera'. A cultivar Granex-429 teve o menor teor de ácido pirúvico com 4,84 µmol/g (Tabela 1).

No atributo odor, as cultivares mais pungentes foram, CNPH-6047, CNPH-6040 e 'Primavera' x Pêra Norte, não diferindo entre si. As cultivares com os menores valores foram, Régia e Granex-429 (Tabela 1). Verificou-se alta correlação ($r=0,92$) entre as análises química e sensorial de pungência (Figura 1).

As cebolas utilizadas para processamento,

principalmente desidratadas, diferentemente daquelas destinadas ao mercado "in natura", devem ser brancas, ter elevado teor de sólidos solúveis e de pungência. Entretanto, quanto mais pungente, mais limitante é o consumo fresco, sendo esta característica, dependente da cultivar e do clima (FEIMBERG, 1976; CARVALHO et al., 1987). Desse modo, com base nos resultados obtidos, se torna possível selecionar cultivares para processamento e para consumo cru.

Tabela 1 - Resultados das determinações químicas, e pungência sensorial de genótipos de cebola.

GENÓTIPO	SÓLIDOS SOLÚVEIS° (BRIX)	MATÉRIA SECA (%)	pH	ACIDEZ (% de ácido pirúvico)	PUNGÊNCIA	
					QUÍMICA (µmol/g ácido pirúvico)	SENSORIAL (ODOR)
CNPH 6415	9,60abc	10,11abc	5,61a	0,27ab	6,80abc	6,04 efg
CNPH-6074	7,53def	8,70bcde	5,59a	0,21bc	5,40def	4,50 ijl
'Granex 429'	6,73ef	6,99 de	5,56a	0,17c	4,84f	4,00 l
CNPH 6244	11,00 a	11,67 a	5,56a	0,26ab	6,93abc	6,80 bc
CNPH 6040	9,93abc	10,20abc	5,55a	0,24ab	7,19ab	7,77 a
CNPH-6047	8,73cd	9,58abc	5,55a	0,27 a	7,61 a	8,13 a
'BRS-Cascata'	9,53abc	10,62abc	5,54a	0,23abc	6,85abc	6,77cd
'Valencianita' x 'Aurora'	10,70ab	11,05ab	5,53a	0,25ab	6,45bcd	7,13 hi
'Primavera' x Pêra Norte	8,60cde	10,16abc	5,53a	0,22ab	6,97abc	7,50 ab
Pêra Norte x 'Primavera'	10,00abc	11,88abc	5,53a	0,24ab	6,82abc	6,20 def
'Belém IPA 9'	9,53abc	10,71abc	5,52a	0,24ab	6,11bcdef	4,99 ij
CNPH- 6400 chata	8,86bcd	9,99abc	5,18a	0,24ab	6,29abcd	5,20 hi
CNPH-6400 redonda	8,80cd	9,47abcd	5,51a	0,23ab	6,52abcd	5,42 ghi
'Crioula Alto Vale'	10,00abc	10,82abc	5,50a	0,25ab	6,82abc	6,65cde
'Bola Precoce'	9,86abc	10,94abc	5,49a	0,21ab	5,80cdef	4,80 ij
'Primavera'	9,06bcd	10,16abc	5,49a	0,25b	5,62abcd	5,73fgh
'Régia'	6,06f	10,16abc	5,45a	0,18ab	5,09ef	4,14 l
'Texas Grano 1015 Y'	9,40abcd	10,20abc	5,44a	0,23ab	6,97abc	7,13 bc

*Médias na vertical com diferentes letras indicam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

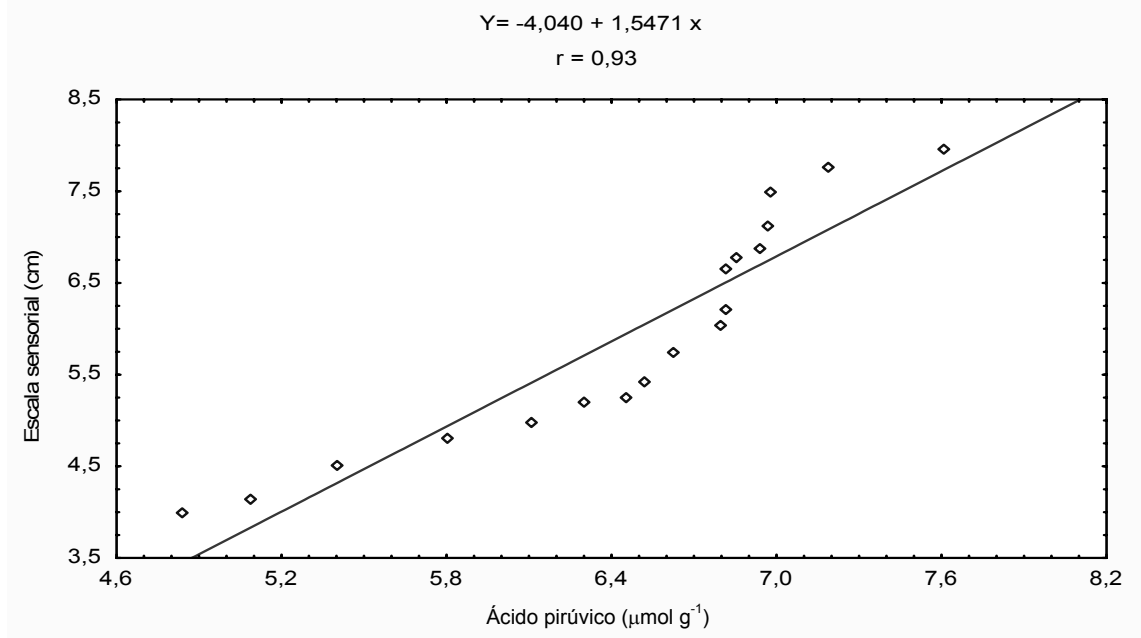


Figura 1- Correlação entre análise sensorial e química para pungência dos genótipos de cebola (◇ - genótipos).

CONCLUSÕES

As seleções e cultivares em estudo apresentaram variação significativa para as características avaliadas, exceto para pH, confirmando, dessa forma, que o fator genético influi consideravelmente na caracterização química e sensorial de cada material. A classificação das cebolas estudada ficou entre as escalas de pungência intermediária e doce. A avaliação química e atributo sensorial de odor permitem concluir que CNPH 6244, 'Valencianita' x 'Aurora', Pêra Norte x 'Primavera' são mais indicadas para processamento. Sugere-se que 'Régia', 'Granex 429', CNPH 6074 e 'Bola Precoce' sejam mais indicadas para consumo cru. Foi verificada uma correlação significativa ($r=0,93$) entre pungência determinada pelo teor de ácido pirúvico e por meio de atributo sensorial de odor.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS. Métodos de análise sensorial dos Alimentos e Bebidas. NBR – 14141. Rio de Janeiro, 1998. 3 p.
- AOAC - **Official Methods of Analysis of the Association of AOAC International**/Dr William HORWITZ, W. (ed)-17. ed. Maryland: AOAC internacional, 2000.
- BELITZ, H. D.; GROSCH, W. **Química de los alimentos**. Acribia: Zaragoza, 1988. 813p.
- BOYHAN, G.E.; SCHIMIDT, N. E.; WOODS, F. M, et al. Adaption of a spectrophotometric assay for pungency in onion to a microplate reader. **Journal of Food Quality**, Catalunya, v. 22, n. 2, p. 225-233, 1999.
- CARVALHO, V. D.; CHALFOUN S. M.; JUSTE, E. S. G. et al. Efeito do tipo de cura na qualidade de algumas variedades de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 7, n. 22, p. 733-740, 1987.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: ESALQ/FAEP, 1990. 293p.
- CROWTHER, T.; COLLIN, H. A.; SMITH, B, et al. Assessment of the flavour of fresh uncooked onions by taste-panels and analysis of the flavour precursors, pyruvate and sugars. **Journal Science Food Agriculture**, London, v. 85. p. 112-120, 2005.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1993. 123 p.
- FEIMBERG, B. Vegetables. In: ARSDEL, W. B. V.; COPLEY, M. J.; MORGAN JÚNIOR, A. I. (Ed.). **Food dehydration**. New York: AVI, 1973. v. 2, p. 43-55.
- FISHER, C.; SCOTT, T. **Flavores de los alimentos – Biología y química**. Zaragoza: Acribia, 2000. 212 p.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2 ed Boca raton: CRC press, 1999. 281p.
- RANDLE, W. M. Onion flavor chemistry and factors influencing flavor intensity. **ACM symposium series**, 660, p. 41-42, 1997.
- SCHWIRMMER, S.; GUADAGNI. Relation between olfactory threshold concentration and pyruvic acid content of onion juice. **Journal Food Science**, Chicago, v.27, p. 94-97, 1962
- SCHWIRMMER, S.; WESTON W. J. Enzymatic development of pyruvic acid as a measure of pungency. **Journal Agricultural Food Chemistry**. v.9, p.301-304, 1961.
- STRINGHETA, P. A.; BUSO, J.A. Influência das características da matéria-prima sobre a qualidade da cebola desidratada. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 317-335, 1982.
- WALL, M. M.; CORGAN J.N. Relationship between pyruvate analysis and flavor perception for onion pungency determination. **HortScience**, Alexandria, v.27, p.1029-1030, 1992.