

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DE CULTIVARES DE ALHO NO SUL DE MINAS GERAIS

SILVIO JÚLIO DE REZENDE CHAGAS¹
GERALDO MILANEZ DE RESENDE²
LAIR VICTOR PEREIRA¹

RESUMO – Com o objetivo de determinar a composição físico-química e química de cultivares de alho, conduziu-se um ensaio na Fazenda Experimental de Lavras da EPAMIG, Lavras-MG, no período de maio a outubro de 1995. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e 7 tratamentos, constituídos das cultivares Dourado de Castro, Chinesão, Gigante Curitiba, Gigante de Lavínia, Amaran-

te, Cará e Gigante Roxo. As cultivares mais indicadas para a desidratação foram a Gigante de Lavínia, Chinesão e Amaranate, em função do seu maior índice industrial. A cultivar Gigante de Lavínia sobressaiu-se com melhor desempenho de sólidos solúveis, sólidos totais, ácido pirúvico, açúcares não-redutores, açúcares totais e índice industrial mais elevado.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Allium sativum*, sólidos solúveis, pH, acidez, índice industrial.

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF GARLIC CULTIVARS IN THE SOUTHERN REGION OF MINAS GERAIS STATE, BRAZIL

ABSTRACT – This study was carried out from April to September of 1995, in the Experimental Field of EPAMIG, Lavras-MG, Brazil, with the objective of determining the physico-chemical and chemical composition of the garlic cultivars. The experimental design was randomized complete blocks with four repetitions and seven cultivars (Dourado de Castro,

Chinesão, Gigante Curitiba, Gigante de Lavínia, Amaranate, Cará e Gigante Roxo). The cultivars Gigante de Lavínia, Chinesão and Amaranate, showed the best characteristics based on the highest industrial index. The cultivars Gigante de Lavínia showed the highest level for soluble solids, total solids, pyruvic acid, non-reducing sugars, total sugars and industrial index.

INDEX TERMS: *Allium sativum*, soluble solids content, pH, acidity, industrial index.

INTRODUÇÃO

A qualidade pós-colheita relaciona-se ao conjunto de atributos ou propriedades que tornam produtos agrícolas apreciados como alimentos. Devido as suas acentuadas características de sabor e aroma, o alho é muito utilizado como condimento na cozinha brasileira, bem como em outros países do globo (PENONI, 1993).

Entre as características físico-químicas utilizadas para avaliar a qualidade pós-colheita de hortaliças, destacam-se o teor de sólidos solúveis, a acidez total titulável e o pH (Chitarra, 1994). O rendimento industrial do alho, ou seja, a quantidade de produto desidratado produzido em relação à quantidade de matéria-

prima recebida na indústria, depende, em grande parte, do conteúdo de sólidos dos bulbos. Assim, o emprego de cultivar com elevado nível de sólidos, além de proporcionar um maior rendimento industrial, reduz sensivelmente os custos de produção, uma vez que uma menor quantidade de água deverá ser removida do produto, e os custos do processo de secagem dependem diretamente do volume de água a ser retirado do produto (Stringheta e Menezes Sobrinho, 1986).

Carvalho et al. (1987), verificou que é importante que se determine o teor de sólidos solúveis, pois nessa fração encontram-se os açúcares responsáveis pelo sabor característico do alho.

1. Engenheiro Agrônomo, M.Sc., pesquisador da EPAMIG, Caixa Postal 176, 37200-000 – Lavras, MG.

2. Engenheiro Agrônomo, M.Sc., pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Caixa postal 23, 56300-970 – Petrolina, PE.

Os valores em sólidos solúveis influenciam a qualidade do produto e também os custos de processamento do alho. Notadamente, isso ocorre com a utilização do método de liofilização e/ou atomização, para a secagem do alho quando há necessidade de extração e manutenção do suco. As características de solubilidade do alho em pó dependem dos níveis de sólidos solúveis presentes na matéria-prima (STRINGHETA e MENEZES SOBRINHO, 1986).

Grande parte do alho comercializado no Brasil até há algum tempo era processado de forma "caseira", porém, recentemente têm sido introduzidas no mercado, com maior intensidade, pastas de alho e sal e desidratado. Nesse caso, faz-se necessário o uso de bulbos com altos teores de sólidos totais, uma vez que esses constituintes são os responsáveis por um maior rendimento industrial (PENONI, 1993).

Valores dos sólidos solúveis de 33,18, 31,41 e 35,96%, respectivamente, para as cultivares Gigante Curitibanos, Gigante Lavínia e Gigante Roxo foram encontrados por Oliveira (1999), assim como 0,48%, 0,47% e 0,44% para acidez titulável e 6,53, 6,45 e 6,54 para pH.

Com o presente trabalho objetivou-se determinar a composição físico-química e química de diferentes cultivares de alho cultivado nas condições da região sul de Minas Gerais, com a finalidade de indicar aquelas mais adequadas para industrialização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no período de maio a outubro de 1995, na Fazenda Experimental de Lavras- FELA, da EPAMIG, situada a 21° 14' de latitude sul, 45° 00' de longitude a oeste de Greenwich, e altitude de 910 m. O clima da região é caracterizado por temperatura média anual variando de 15,8°C no mês mais frio, a 22,1°C no mês mais quente; a precipitação média anual é de 1.529,7 mm e a umidade relativa do ar é de 76,2% (CASTRO NETTO et al., 1980; BRASIL, 1992).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e 7 tratamentos constituídos das cultivares Dourado de Castro, Chinesão, Gigante Curitibanos, Gigante de Lavínia, Amaranite, Cará e Gigante Roxo.

A área útil da parcela foi constituída pelas quatro fileiras centrais, retirando-se uma planta em cada extremidade (3,68 m²), no espaçamento de 0,20 x 0,10 m. A adubação básica por hectare constituiu-se de 100 kg de sulfato de amônio, 700 kg de superfostato sim-

ples, 200 kg de cloreto de potássio, 50 kg de sulfato de magnésio, 10 kg de sulfato de zinco e 15 kg de bórax, aplicados no plantio. Foi realizada uma adubação de cobertura aos 45 dias após o plantio da dose de 150 kg/ha de sulfato de amônio.

Os tratos culturais e controle de pragas e doenças foram realizados de acordo com as recomendações regionais para a cultura do alho, e as irrigações, realizadas por aspersão duas vezes por semana, quando necessárias, até 20 dias antes da colheita.

O plantio foi realizado em 02/05/1995 e a colheita foi realizada quando as plantas apresentaram sinais avançados de maturação, caracterizados pelo amarellecimento e seca das folhas nos meses de setembro/outubro. As plantas colhidas foram submetidas ao processo de cura, ficando por três dias expostas ao sol e à sombra, em galpão, por um período de 42 dias. Posteriormente, fez-se a toaleta dos bulbos, cortando-se a parte aérea a 1,0 cm dos mesmos e retirando-se as raízes, procedendo-se às análises físico-químicas.

Avaliaram-se as seguintes características: pH, sólidos solúveis e totais (%), acidez titulável (% ácido pirúvico), ácido pirúvico (µmol/g), açúcares totais, reductores e não-reductores (%). Os sólidos totais foram determinados segundo técnica preconizada pela AOAC (1990), e os sólidos solúveis, determinados por refratometria, utilizando o refratômetro de bancada marca ABBE, segundo técnica descrita pela AOAC (1990). Os açúcares reductores, não-reductores e totais foram extraídos de acordo com a técnica descrita na AOAC (1990) e quantificados pelo método de Somogy, modificado por Nelson (1944). A acidez titulável total determinada segundo técnica descrita pela AOAC (1990), sendo expressa em porcentagem de ácido pirúvico. O pH foi determinado pelo método potenciométrico em eletrodo combinado de vidro. O teor de ácido pirúvico foi estimado pelo método colorimétrico descrito por Schimmer e Weston (1961). O índice industrial foi avaliado pela fórmula: $I_i = \text{Sólidos totais} \times \text{ácido pirúvico}/100$, de acordo com Carvalho (1993). Posteriormente, foi feita a análise de variância das características avaliadas, aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias, segundo metodologia descrita por Gomes (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sólidos solúveis apresentaram uma pequena variação nas cultivares avaliadas entre 35,75 a 37,25%, não mostrando diferenças significativas entre si, o que demonstra um bom desempenho de todas as cultivares

para essa característica (Tabela 1). Resultados similares foram apresentados para sólidos totais com oscilação entre 36,95 a 39,19%. Esses resultados são superiores aos observados por Stringheta e Menezes Sobrinho (1986), para as cultivares Amaranthe e Gigante Roxo, os quais informam que apenas a cultivar Centenário não poderia ser desidratada devido às menores porcentagens de sólidos totais (27,32%) e solúveis (25,90%), assim como aos encontrados por Mascarenhas et al. (1981), que obtiveram a máxima porcentagem de sólidos totais para a cultivar Chinês (37,03%) e sólidos solúveis para a cultivar Gigante Roxão (33,40%). Resultados próximos para sólidos solúveis foram obtidos por Oliveira (1999) para as cultivares Gigante Curitiba, Gigante Lavínia e Gigante Roxo, com 33,18, 31,41 e 35,96%, respectivamente, e por Penoni (1993), para a cultivar gigante Roxo (32,75%) e por Carvalho et al. (1993a) para a cultivar Gigante de Lavínia para sólidos totais (36,07%). Carvalho (1993) obteve valores similares para as cultivares Gigante de Lavínia e Amaranthe para sólidos totais (37,25 e 36,77%, respectivamente), considerando-se que valores acima de 30% são aceitos para a industrialização e considerados elevados.

A acidez mais elevada foi encontrada nas cultivares Cará e Amaranthe, com 0,73 e 0,71%, sendo a menor acidez apresentada pela cultivar Dourado de Castro com 0,48%. Resultados superiores foram encontrados por Carvalho et al. (1993b) para a cultivar Amaranthe (1,08%). Cabe ressaltar que quanto mais elevada

a acidez, melhor é a característica industrial do alho, uma vez que, sendo essa expressa em porcentagem do ácido pirúvico, e esse é utilizado para medir grau de pungência (sabor e aroma), o bulbo deve conter um alto teor de pungência, uma vez que ocorrem perdas na fase de processamento. Houve uma pequena variação no pH entre as cultivares de 5,67 (Cará) a 5,80 (Gigante Curitiba) (Tabela 1). Valores inferiores para acidez titulável foram observados por Penoni (1993), que encontrou porcentagens de 0,63% e 0,49% para as cultivares Gigante Inconfidentes e Gigante Roxo, respectivamente.

Para os teores de ácido pirúvico (Tabela 2), constatou-se que os maiores teores foram encontrados nas cultivares Gigante de Lavínia (55,01 $\mu\text{mol/g}$), Chinesão (52,98 $\mu\text{mol/g}$) e Amaranthe (52,56 $\mu\text{mol/g}$), que não mostraram diferenças significativas entre si; para as demais cultivares, houve variação de 46,36 a 47,23 $\mu\text{mol/g}$. Carvalho et al. (1993a) encontraram para a cultivar Gigante de Lavínia um máximo 50,45 $\mu\text{mol/g}$, enquanto Carvalho et al. (1993b), um máximo de 48,60% para a cultivar Amaranthe. Foi demonstrado que o grau de pungência do alho é proporcional ao teor de ácido pirúvico formado; por isso, a determinação desse ácido nos extratos de alho é um dos meios mais simples para medir a intensidade da pungência, que é um fator muito importante na escolha da matéria-prima, pois, segundo Feimberg (1973) quanto maior a pungência da matéria prima, mais pungente é o produto acabado, o que é, aliás, desejado pelos consumidores.

TABELA 1 – Sólidos solúveis e totais, acidez e pH de cultivares de alho. EPAMIG, Lavras-MG, 1995¹.

Cultivares	Sólidos solúveis (%)	Sólidos totais (%)	Acidez titulável (% ácido pirúvico)	PH
Gigante Curitiba	37,25 a	39,06 a	0,53 bcd	5,80 a
Chinesão	37,00 a	38,63 a	0,61 b	5,72 abc
Amarante	36,31 a	37,02 a	0,71 a	5,70 bc
Cará	36,19 a	39,61 a	0,73 a	5,67 c
Dourado de Castro	36,12 a	39,19 a	0,48 d	5,75 abc
Gigante de Lavínia	36,00 a	38,24 a	0,58 bc	5,75 abc
Gigante Roxo	35,75 a	36,95 a	0,52 cd	5,79 ab
C.V. (%)	2,23	3,38	6,07	0,71

¹Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a desidratação do alho, é desejável que haja ao mesmo tempo bulbos com altos teores de sólidos totais e ácido pirúvico, o que irá refletir em maior rendimento em produtos de aroma acentuado. É sabido que o aroma do produto processado, tanto de alho como de cebola, está diretamente relacionado aos teores iniciais de ácido pirúvico dos bulbos (SCHWIMMER e WESTON, 1961). Bulbos com maiores teores darão produtos industriais com melhores características do sabor e aroma (CARVALHO et al., 1993b).

Pela Tabela 2 verifica-se que os maiores teores de açúcares totais foram alcançados pelas cultivares Gigante de Lavínia (16,39%), Dourado de Castro (15,56%) e Amarante (15,02%), com menor percentagem para a cultivar Chinesão (8,32%). Para os açúcares redutores, pode-se observar teores mais elevados para a cultivar Gigante Roxo (0,48%) e menores para a cultivar Chinesão (0,21%).

Para os açúcares não-redutores destacaram-se a cultivar Gigante de Lavínia (15,26%), Dourado de Castro (14,48%) e Amarante (13,88%), que não mostraram

diferenças entre si. A cultivar Chinesão apresentou o pior desempenho 7,80%. Carvalho et al. (1987) obtiveram para açúcares totais de diversas cultivares de alho após a cura de 30 dias, entre 15,27 e 24,72%. Os açúcares constituem também um dos fatores importantes na qualidade da matéria-prima. Os açúcares presentes em alho são glicose, frutose e sacarose, juntamente com uma série de oligossacarídeos (CARVALHO et al., 1987).

Sabendo-se que alhos com elevados teores simultaneamente de sólidos totais e de ácido pirúvico apresentam melhor qualidade para a desidratação, torna-se mais adequada quando se visa à obtenção de alho desidratado, à utilização do índice industrial por ser resultado dos teores dos dois constituintes, na seleção de cultivares. Para essa característica, as cultivares Chinesão (20,47), Gigante de Lavínia (21,03) e Amarante (19,42) apresentaram os maiores índices, sendo o pior desempenho alcançado pela cultivar Gigante Roxo com 17,17. Resultados inferiores foram obtidos por Carvalho (1993) para as cultivares Gigante de Lavínia (18,75) e Amarante (16,50).

TABELA 2 – Ácido pirúvico, Açúcares totais, redutores e não-redutores e índice industrial de cultivares de alho. EPAMIG, Lavras-MG, 1995¹.

Cultivares	Ácido pirúvico ($\mu\text{mol/g}$)	Açúcares (%)			Índice Industrial
		Não redutores	Redutores	Totais	
Gigante Curitibaanos	46,36 b	12,47 cd	0,29 c	13,42 cd	18,11 b
Chinesão	52,98 ab	7,80 e	0,21 d	8,42 e	20,47 ab
Amarante	52,56 ab	13,88 abc	0,41 b	15,02 ab	19,42 ab
Cará	47,23 b	13,73 bc	0,21 d	14,73 bc	18,71 b
Dourado de Castro	46,20 b	14,48 ab	0,31 c	15,56 ab	18,10 b
Gigante de Lavínia	55,01 a	15,26 a	0,32 c	16,39 a	21,03 a
Gigante Roxo	46,48 b	11,83 d	0,48 a	12,94 d	17,17 c
C.V. (%)	6,23	4,77	7,58	4,68	5,07

¹Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

a) Os sólidos totais e solúveis apresentaram uma pequena variação entre as cultivares.

b) A acidez mais elevada foi alcançada pelas cultivares Cará e Amarante, sendo a menor apresentada pela cultivar Dourado de Castro.

c) Para o ácido pirúvico, constataram-se os maiores teores nas cultivares Gigante de Lavínia, Chinesão e Amarante.

d) Os maiores teores de açúcares totais foram obtidos pelas cultivares Gigante de Lavínia, Dourado de Castro e Amarante, com menor porcentagem para a cultivar Chinesão.

e) As cultivares Gigante de Lavínia, Chinesão e Amarante são as mais indicadas para a desidratação, em razão do seu maior índice industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed. Washington, 1990. 684 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normas climatológicas**: 1961-1990. Brasília, 1992. 84 p.
- CARVALHO, V. D. Efeito da cura na qualidade de algumas cultivares de alho. In: _____. **Projeto olericultura**: relatório 87/92. Belo Horizonte: EPAMIG, 1993. p. 34-37.
- CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M.; ABREU, C. M. P.; CHAGAS, S. J. R. Tempo de armazenamento e qualidade do alho cultivar Amarante. In: _____. **Projeto olericultura**: relatório 87/92. Belo Horizonte: EPAMIG, 1993a. p. 30-34.
- CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M.; BOTREL, N. Efeito da embalagem e tratamento pós-colheita na conservação e qualidade do alho cultivar Gigante de Lavínia. In: _____. **Projeto olericultura**: relatório 87/92. Belo Horizonte: EPAMIG, 1993b. p. 38-42.
- CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M.; JUSTE JÚNIOR, E. S. G.; LEITE, I. P. Efeito do tipo de cura na qualidade de algumas cultivares de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 22, v. 7, p. 733-740, jul. 1987.
- CASTRO NETTO, P.; SEDIYAMA, G. C.; VILELA, E. A. de. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 45-55, 1980.
- CHITARRA, M. I. F. **Colheita e pós-colheita de frutos**. Informe Agropecuário, **Belo Horizonte**, v. 17, n. 179, 1994.
- FEIMBERG, B. Vegetables. In: ARSDEL, W. B. V.; COPLEY, M. J.; MORGAN JÚNIOR, A. I. (Eds.). **Food dehydration**. New York: AVI, 1973. v. 2, p. 43-55.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 468 p.
- MASCARENHAS, M. H. T.; PÁDUA, J. G.; CARVALHO, V. D.; SATURNINO, H. M. Características químicas de 20 cultivares de alho (*Allium sativum* L.) visando a possibilidade de desidratação do produto. I. Janaúba (MG) - 1978. In: _____. **Projeto olericultura**: relatório 77/78. Belo Horizonte: EPAMIG, 1981. p. 25-27.
- NELSON, N. A phometric adaptation of somogy method for determination of glucose. **Journal Biological Chemists**, Baltimore, n. 153, p. 375, 1944.
- OLIVEIRA, C. M. de. **Determinação do ponto de colheita em cultivares de alho**. 1999. 51 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- PENONI, A. S. **Modificações na composição química e atividade antibacteriana de duas cultivares de alho (*Allium sativum* L.) durante o armazenamento pós-colheita em condições ambientais**. 1993. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos alimentos) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1993.
- SCHWIMMER, S.; WESTON, W. J. Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 4, n. 9, p. 303-304, July/Aug. 1961.
- STRINGHETA, P. C.; MENEZES SOBRINHO, J. A. Desidratação do alho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 142, p. 50-55, out. 1986.