

Alho negro: características e benefícios à saúde

Iriani R. Maldonade¹, Eleuza Rodrigues Machado²

¹ Engenheira de alimentos, Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade de Campinas (UNICAMP), pesquisadora da Embrapa Hortaliças (CNPq), CP 218, 70359-970, Brasília-DF

² Bióloga, Doutora em Parasitologia pela Universidade de Campinas (UNICAMP), professora da Faculdade de Medicina (FM), Universidade de Brasília (UnB), Brasília-DF

iriani.maldonade@embrapa.br

Palavras chaves: alho envelhecido, bulbos, Folin-Ciocalteu, compostos fenólicos, basófilos, helmintos

RESUMO

O alho negro é um tipo de alho caramelizado, de cor negra, originário de países asiáticos para uso culinário e medicinal. É produzido por reações bioquímicas e químicas que ocorrem no alho durante o aquecimento durante semanas, onde os substratos são transformados em compostos escuros, com propriedades bioativas. O sabor final é doce, com notas de vinagre balsâmico, e sua textura torna-se macia e úmida. Sua popularidade se espalhou no ocidente através da gastronomia, onde se tornou um ingrediente “exótico” com características “únicas”. Do mesmo modo, o seu uso na medicina alternativa tem crescido devido às suas propriedades fitoterapêuticas, resultante da crescente conscientização da população em busca de uma vida mais saudável por meio da alimentação. Esta tendência também contribuiu para que o alho fermentado ganhasse destaque no mercado de alimentos funcionais. No Brasil, os principais produtos processados à base de alho encontrados nos pontos de vendas são encontrados na forma de pastas, desidratados, misturas de temperos ou minimamente descascados. Portanto, o processamento de alho negro seria uma alternativa para os produtores de alho nacionais, principalmente os de pequeno porte, a fim de diversificarem a produção e agregarem valor ao mesmo. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi processar o alho negro, estudar as propriedades físicas, químicas e avaliar o seu efeito em animais.

INTRODUÇÃO

Alho (*Allium sativum* L.) é amplamente utilizado na culinária como tempero. É bem conhecido por ter compostos com propriedades funcionais e serem benéficos para a saúde, devido à sua ação antimicrobiana, anti-inflamatória, anti-trombótico e atividades anticancerígenas (CORZO-MARTINEZ et al., 2007). O potencial antioxidante é atribuído aos compostos alilo (que contém átomo de enxofre na molécula) e polifenólicos. A alicina (dialil thiosulfinate) e S-alilcisteína (SAC) são substâncias formadas pela ação da enzima alinase quando entra em contato com o substrato alina na presença de água (DROBIOVA et al., 2009), originando o odor picante característico. No entanto, este composto (alicina) é instável sob alta

temperatura e, normalmente, é perdido quando o alho é cozido ou secado (PEDRAZA-CHAVERRI et al., 2006), promovendo a redução da pungência e suavizando o seu sabor.

O processo bioquímico de envelhecimento se deve as enzimas que estão no bulbilho, que são ativadas durante o processamento. O aminoácido cisteína e derivados são encontrados em concentrações altas no alho negro e, a estes compostos são atribuídos os efeitos de redução de colesterol e de prevenção de tumores cancerígenos (IDE & LAU, 2001). Entretanto, outras substâncias podem estar envolvidas nestas reações. Apesar do alho *in natura* ser rico em antioxidantes, o alho negro é muito mais potente que o alho convencional. Estes compostos antioxidantes protegem as células de doenças e retardam o envelhecimento delas.

Estudos recentes sobre o consumo de alho envelhecido preto por animais (5% p/v) mostraram um aumento nos níveis de HDL-colesterol (colesterol bom) em ratos, e uma melhoria da resistência à insulina (SEO et al., 2009). Pesquisadores (EIDI et al., 2006; PARK et al., 2009), estudando o efeito antioxidante do alho negro envelhecido em modelo animal de diabetes tipo 2, observaram que o alho negro envelhecido teve um maior efeito antioxidante, o que sugere que seu consumo poderia ser útil para prevenir complicações resultantes da diabetes.

O alho negro tem sido usado por centenas de anos pelos países orientais, especialmente na China e na Coréia, devido às suas propriedades medicinais. Recentemente, devido ao seu sabor único, o alho negro foi introduzido no ocidente por grandes “chefs” na alta gastronomia. O seu uso na culinária é bem variado, podendo ser utilizado nas preparações de purês, molhos ou adicionados às massas, arroz, pizzas, inteiros ou picados. Pode ainda ser usado para aromatizar vinagres e azeites para temperar saladas.

Devido a esse recente sucesso na culinária, a sua demanda tem aumentado significativamente nos países ocidentais. O mercado é crescente e promissor, cujo processamento é relativamente simples e de baixo custo, resultando num produto de alto valor comercial e nutricional. Atualmente, a oferta deste produto é baixa, o que ocasiona em um produto com alto valor unitário. Geralmente, é comercializado em embalagens plásticas, na forma de bulbilhos descascados, ou vendidos na forma de bulbo inteiro (com casca), cujo preço pode atingir a cifra de R\$ 100,00/Kg. Diante desse cenário e da falta de estudos científicos sobre sua produção e das suas propriedades nutricionais, este trabalho teve como objetivo produzir, determinar as propriedades químicas, físicas de alho negro e avaliar o efeito da sua ingestão no perfil das células sanguíneas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material vegetal

Os bulbos do alho foram cultivados no campo experimental da Embrapa, Brasília-DF, Brasil. As amostras de bulbos foram colhidas e imediatamente transferidas para o laboratório e armazenadas numa câmara frigorífica (3 °C) com umidade controlada até serem processadas. Os bulbos de alho foram usados para o processamento em estufa, segundo a metodologia de Maldonade & Resende (2015). O alho negro comercial foi comprado em supermercado local.

Análises químicas e físicas

Os dentes de alho foram descascados e usados para as análises químicas e físicas. Os teores de sólidos solúveis totais (SST) foram determinados a 25 °C com um refratômetro (Atago Co. Ltd., Tóquio, Japão) e expressos em °Brix. A acidez Titulável (AT) foi determinada na solução do suco diluído por titulação para pH 8,2 utilizando NaOH 0,1N. A firmeza foi medida por meio do texturômetro, modelo FT327 (Sammar), utilizando diâmetro de 5 mm, em triplicata. Os resultados foram expressos em Newtons (N). A cor de cada bulbo amostrado foi determinada em três pontos diferentes em torno da região equatorial de cada bulbilho, usando um colorímetro (Minolta CR 200, Osaka, Japão), que forneceu CIE (L*, a* e b*).

Determinação do teor de fenólicos totais

Os compostos fenólicos totais foram determinados utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu (RUMBAOA et al., 2009). Amostras de 0,50 g de alho foram extraídas com 20 mL de metanol a 80%, e agitadas a 200 rpm durante 1 h a temperatura ambiente. A mistura foi centrifugada a 10.000 x g durante 15 min e o sobrenadante foi recuperado em frascos de 50 mL. O precipitado foi reextraído em condições idênticas. Os sobrenadantes foram combinados e o volume ajustado para 50 mL, sendo que 200 µl deste extrato foram misturados a 1,40 mL de água e 100 mL de reagente de Folin-Ciocalteu. Em seguida, 300 mL de solução de Na₂CO₃ (20% p/v) foram adicionados à mistura, que foi deixada em repouso na temperatura ambiente durante 2 h. A leitura da absorbância foi feita a 765 nm com UV-Vis (HP8453, Agilent Technologies, EUA) e quantificado através de uma curva padrão de ácido gálico (10-100 ppm). Os resultados foram expressos como mg equivalentes de ácido gálico (GAE) por 100 g FW (peso fresco).

Ensaio biológico

Para verificar a ação *in vivo* do extrato aquoso do alho negro em animais, foram realizados ensaios onde os camundongos foram infectados com o parasita *S. venezuelensis*. Foram usadas 100 larvas infectantes (L3) e 50 fêmeas parasitas de *S. venezuelensis*, segundo metodologia de Fernandes et al. (2015). Para a realização dos tratamentos biológicos foram usados camundongos da linhagem Swiss, machos, pesando de 18 a 25 g. Esses animais foram subdivididos em subgrupos: G1: animais controles negativos (saudáveis); G2: animais controles positivos, infectados com *S. venezuelensis* (Sv); G3: animais infectados com Sv e tratados com o ivermectina; G4: animais infectados com Sv e tratados com o alho negro. Todos os tratamentos foram administrados via oral diariamente. Após 7º dia após infecção, os animais foram sacrificados e avaliados quanto à presença de vermes adultos nos intestinos e análises citológicas e histológicas.

Análise estatística

Os resultados foram avaliados estatisticamente por análise de variância (ANOVA), no intervalo de confiança de 95% (p<0,05 foram considerados significativos) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando o programa Statistica 7,0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a imagem do negro envelhecido produzido na Embrapa Hortaliças. A qualidade final dos bulbos de alho negro depende das condições de processo, que inclui a concentração de açúcares, temperatura e umidade (LAGUNAS & CASTAIGNE, 2008).



Figura 1: Alho negro processado na Embrapa Hortaliças.

Tabela 01: Determinações de pH, AT (acidez titulável), sólidos solúveis totais (SST, °Brix) e compostos fenólicos totais determinados em bulbos de alho negro.

Ensaio	pH	SST (°Brix)	AT (%)	Fenólicos totais (mg GAE/100 g)
Alho <i>in natura</i>	6,67	7,80	0,61	82,00
Alho negro comercial	4,70	22,90	1,50	377,00
Alho negro produzido na Embrapa	4,80	21,10	1,59	480,82

A Tabela 1 apresenta os dados, dos resultados de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e compostos fenólicos totais, determinados nas amostras de alhos. Observa-se que, nas amostras dos bulbos dos alhos envelhecidos, a acidez teve um aumento significativo enquanto que os valores de pH foram diminuídos. Este fato indica que, durante o processo de envelhecimento, alguns compostos químicos (ácidos) são produzidos através de reações bioquímicas, com consequente redução dos valores de pH. Estas substâncias podem estar relacionadas com sabor característico e sabor desenvolvido em alho negro. O processo de envelhecimento (LAGUNAS & CASTAIGNE, 2008) promoveu aumento dos teores de SST, tanto na amostra comercial quanto nos bulbos processados na Embrapa Hortaliças. Este resultado está relacionado ao aumento dos açúcares redutores nas amostras processadas, responsável pelo sabor adocicado. A firmeza foi medida com êxito apenas no início do processo, porque durante o processamento as amostras desenvolveram uma textura macia no alho processado, impedindo a sua determinação, de acordo com o equipamento disponível. Os valores determinados de compostos fenólicos totais nos alhos processados foram 6 vezes maiores do que aquele encontrado na amostra *in*

natura. Apesar desta metodologia (Folin) não ser específica, por sofrer interferência dos açúcares redutores, esses resultados são promissores.

A formação da coloração escura se deve, provavelmente, aos compostos resultantes da reação de Maillard, onde um aminoácido (cisteína, arginina) reage com um açúcar redutor (frutose ou glicose) durante o aquecimento. Algumas destas substâncias formadas também são responsáveis pelo sabor característico.

Na Tabela 2, os dados mostram os resultados dos parâmetros de cor, determinados no alho cru e nos alhos envelhecidos. Não foi observada diferença significativa para os parâmetros a^* avaliados nas amostras dos alhos negros. A coloração de alho negro (Figura 1) pode ser representada pelos parâmetros finais determinados L^* e b^* cujos parâmetros apresentaram uma redução estatisticamente significativa, onde os valores de L^* diminuíram de 68,95 para 25,36, e os valores de b^* reduziram de 24,03 para 14,98, respectivamente.

Tabela 02: Parâmetros de cor (L^* , a^* , b^*) determinados em bulbos de alho negro.

Ensaio	L^*	a^*	b^*
Alho <i>in natura</i>	68,95 ^a	1,58 ^a	24,03 ^a
Alho negro comercial	22,32 ^b	6,44 ^b	14,40 ^b
Alho negro produzido na Embrapa	25,36 ^b	6,90 ^b	14,98 ^b

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O alho negro produzido na Embrapa apresentou características e propriedades similares àquele adquirido em mercado local. Os dados mostraram que o pH de alho negro (4,70) é muito menor do que o alho *in natura* (6,67), confirmada pelo aumento da acidez (AT) no alho negro, com aumento de 0,61 a 1,6%. Por outro lado, os teores de SST (22,90) no alho preto foram maiores do que os determinados em amostras *in natura* (7,80). A média do teor de compostos fenólicos totais nos bulbos preto comerciais foi de 377,00 mg GAE 100 g⁻¹ enquanto os fenólicos totais nos bulbos *in natura* foram de 82,00 mg GAE 100 g⁻¹. Da mesma maneira, os compostos fenólicos totais determinados em amostras de alho negro produzidas na Embrapa foram 480,82 mg GAE 100 g⁻¹. Estes resultados indicam que o alho fermentado deve ter propriedades antioxidantes (*in vitro*), cujo efeito foi potencializado (em relação ao alho *in natura*) em até 6,0 vezes pelas reações químicas e bioquímicas durante o processo de envelhecimento. Através das avaliações em ensaios *in vivo*, usando os extratos de alho negro como fitoterápicos, observou-se que a ingestão destes extratos aquosos promoveu um aumento no sistema imunológico dos camundongos analisados. Estes dados são preliminares, mas indicam um efeito benéfico para a saúde por meio da ingestão de alho negro. Contudo, mais estudos e pesquisas relacionadas às atividades antioxidantes (testes *in vitro* e *in vivo*) devem ser realizados para avaliações mais precisas destes efeitos em animais.

REFERÊNCIAS

CORZO-MARTINEZ, M.; CORSO, N.; VILLAMIEL, M. Biological properties of onions and garlic. **Trends in Food Science & Technology**, 18: 609-625, 2007.

DROBIOVA, H.; THOMSON, M.; AL-QATTAN, K.; PELTONEN-SHALABY, R.; AL-AMIN, Z.; ALI, M. Garlic increases antioxidant levels in diabetic and hypertensive rats determined by a modified peroxidase Method. **Evidence Based Complementary Alternative Medicine**, eCAM: 1-7, 2009.

EIDI, A.; EIDI, M.; ESMAEILI, E. Antidiabetic effect of garlic (*Allium sativum* L.) in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. **Phytomedicine**, 13: 624-629, 2006.

IDE, N.; LAU, B.H. Garlic compounds minimize intracellular oxidative stress and inhibit nuclear factor-kB activation. **Journal of Nutrition**, 131: 1020-1026, 2001.

LAGUNAS, L.L.M.; CASTAIGNE, F. Effect of temperature cycling on allinase activity in garlic. **Food Chemistry**, 111: 56-60, 2008.

FERNANDES, T.D; MACHADO, E.R; COSTA, G.A.; SANTOS, P.D.; FERREIRA DE SÁ, L.C.E.; GOMES, T.B.R.; MATUTINO, D.R.; MALDONADE, I.R. Investigação da atividade anti-helmíntica *in vivo* e *in vitro* do alho negro. In: **XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA e XXIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PARASITOLÓGIA-FLAP**, p. 673. Salvador-BA, 2015.

MALDONADE, I.R.; RESENDE, F.V. Kinetics of bioactive compounds in aged Brazilian garlic. **Acta Horticulturae (ISHS)**, 1106: 179-184, 2015.

PARK, JAE-HEE.; PARK, Y.K.; PARK, E. Antioxidative and Antigenotoxic Effects of Garlic (*Allium sativum* L.) Prepared by Different Processing. **Plant Foods Human Nutrition**, 64: 244–249, 2009.

PEDRAZA-CHAVERRI, J.; MEDINA-CAMPO, ON.; AVILA-LOMBARDO, R.; ZUNIGA-BUSTOS, A.B.; OROZCO-IBARRA, M. Reactive oxygen species scavenging capacity of different cooked garlic preparations. **Life Science**, 78: 761-770, 2006.

RUMBAOA, R.G.O.; CORNAGO, D.F.; GERONIMO, I.M. Phenolic content and antioxidant capacity of Philippine sweet potato (*Ipomoea batatas*) varieties. **Food Chemistry**, 113: 1133–1138, 2009.

SEO, Y.J.; GWEON, O.C.; LEE, Y.M.; KANG, M.J.; KIM, J.I. Effect of garlic and aged black garlic on hyperglycemia and dyslipidemia in animal model of type 2 diabetes mellitus. **Journal of Food Science and Nutrition**, 14: 1-7, 2009.