

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO COGUMELO *Agaricus blasei* Murril CHEMICAL CARACTERIZATION OF *Agaricus blasei* Murril MUSHROOM

MONTEIRO, Cristiane Schüler¹; KALLUF, Vanessa²; PENTEADO, Patrícia Teixeira P. S.³;
WASZCZYNSKYJ, Nina⁴; FREITAS, Renato João Sossela de⁴; STERTZ, Sônia Cachoeira⁵

RECEBIDO: AGOSTO/2005

ACEITO: SETEMBRO/2005

1. Doutoranda em Tecnologia de Alimentos. Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos-UFPR
2. Mestranda. Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos-UFPR
3. Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento, UFPR Professora da Disciplina de Tecnologia de Alimentos Dietéticos do curso de Farmácia, UFPR.
4. Professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.
5. Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos - Setor de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná - Caixa Postal 19011 CEP 81531-990 Curitiba PR - Brasil. E-mail: stertz@ufpr.br.

RESUMO

Os cogumelos comestíveis apresentam importantes propriedades nutricionais e funcionais. O *Agaricus blasei* Murril, oriundo da cidade de Pilar, São Paulo, tem despertado estudos nas diversas áreas, sendo importante a determinação de sua composição química na forma mais comercializada, desidratada, e de acordo com metodologia da Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Os resultados em base seca foram comparados com dados obtidos junto a produtores e na literatura. O *Agaricus blasei* Murril apresentou alto teor de proteína (31,34%), Fe (6,03 mg/100g), zinco (10,58 mg/100g), cobre (4,23 mg/100g), potássio (2,16 g/100g) e fósforo (0,56 g/100g), todos de grande importância orgânica, sendo considerados nutrientes essenciais para a saúde humana. Apresentou ainda alto teor de fibras alimentares (20,59%), responsáveis pela promoção de efeitos fisiológicos benéficos, tais como laxação e/ou atenuação do colesterol sanguíneo e/ou atenuação da glicose sanguínea. Os altos valores de proteínas e fibras alimentares encontrados, por si só, já seriam um subsídio para justificar sua inclusão na dieta alimentar.

Palavras-chave: Controle de Qualidade; Cogumelo do Sol; Fibra Alimentar.

ABSTRACT

The mushroom is important by properties nutritional and functional. It was determined the chemical composition of dried sample of mushroom *blasei Murril*, from Pilar city, São Paulo, in agreement with Association of Official Analytical Chemists (AOAC) methodology. The results in dried base were compared with dates obtained from producers and literature. The *Agaricus blasei* Murril presented high tenor of protein (31,34%), Fe (6,03 mg/100g), Zn (10,58 mg/100g), Cu (4,23 mg/100g), K (2,16 g/100g) and P (0,56 g/100g), Both with very organic importance, and considered essentials nutrients to human health. It presented high nourishing fiber tenor (20,59%), responsible for benefit effects, such as reduction of blood cholesterol and reduction of blood glucose. The high tenors of protein and nourishing fiber found, can justify their inclusion in our nourishment.

Key words: Quality Control, Sum Mushroom, Dietary Fiber

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Resolução nº 12 de 1978 (BRASIL, 2005), cogumelos são fungos pertencentes às classes dos ascomycetos e dos basidiomycetos. Eles constituem um grupo de seres vivos com grande diversidade de formas, cores e tamanhos, porém, por serem, freqüentemente, de tamanho reduzido, efêmeros e não produzirem “sementes” visíveis, houve um bom tempo para emergir para o conhecimento científico. Entre cerca

de 200 mil espécies, a literatura especializada cita cerca de 2.000 espécies potencialmente comestíveis; apenas 25 delas são normalmente utilizadas na alimentação humana e um número ainda menor tem sido comercialmente cultivado. Os cogumelos foram um dos primeiros alimentos colhidos pelos povos pré-históricos. Os egípcios cultivavam para servi-los de iguarias aos faraós, os romanos e os gregos serviam como alimento principal em suas famosas orgias. O seu cultivo, no entanto, só teve início na antiguidade (MIYAJI *et al.*, 2001).

No Brasil, apesar de não fazer parte do hábito alimentar da grande maioria da população, sendo restrito a grupos econômicos e culturais mais favorecidos, existe uma tendência de aumento na produção e consumo de cogumelos como fonte de nutrientes (DIAS, ABE, SCHWAN, 2004). Esses cogumelos são comercializados frescos, em conserva ou desidratados fatiados, sendo muito apreciados na culinária internacional. Devido às suas características nutracêuticas, o *Agaricus blazei* também é consumido na forma de chá (extrato) por infusão dos cogumelos secos em água a 60C ou em cápsulas, contendo o extrato lyophilizado (BRAGA *et al.*, 1998).

Para PARK *et al.* (2003) os cogumelos comestíveis apresentam importantes propriedades funcionais, em particular -glucanos, homo e hetero-glucanos com ligações glicosídicas $\beta(1 \rightarrow 3)$, $\beta(1 \rightarrow 4)$ e $\beta(1 \rightarrow 6)$. Esses compostos supostamente são responsáveis por algumas propriedades benéficas à saúde humana, como atividade imunomodulatória, antioxidante, antinflamatória e anticancerígena. A importância metabólica do β -glucano na saúde e na nutrição humana foi revisada por Klopfenstein, em 1988.

O cogumelo *Agaricus blazei* Murrill foi descoberto na cidade de Piedade, Estado de São Paulo, e enviado para o Japão para o estudo das suas propriedades medicinais. Com a descoberta das suas propriedades antitumorais, comprovadas em cobaias, o Japão passou a importar esse cogumelo do Brasil. Devido ao seu alto preço no mercado internacional, muitas empresas e produtores rurais passaram a buscar nesse cogumelo uma nova alternativa de renda. Diante de um interesse tão repentino, não houve tempo para que a comunidade científica pesquisasse o assunto, de maneira que a tecnologia de cultivo é ainda muito empírica. Além disso, existem informações contraditórias acerca da classificação desse cogumelo e as suas propriedades antitumorais ainda precisam ser confirmadas em seres humanos (DIAS, ABE, SCHWAN, 2004).

O *Agaricus blazei* Murrill, também conhecido pelo nome de *Agaricus Royal*, *Agaricus brasiliensis*, Cogumelo do Sol ou *Himematsutake* é um cogumelo comestível que possui aroma de amêndoas e sua composição nutricional (base seca) mostrou que este cogumelo é rico em proteína (38%), apresentando 7% de água, 40% de carboidratos e 6% de fibras (TJAKKO *et al.*, 2001 e 2002).

Após colhido, reações químicas ocorrem naturalmente nos cogumelos (oxidações), causando escurecimento e comprometendo a qualidade final do produto. A água contida nos cogumelos frescos varia de 70% a 95%, sendo a secagem uma das formas mais adequadas para armazená-los sem que haja perdas por deterioração, uma vez que se trata de um produto muito perecível (CHANG e MILES, 1989).

Devido à deficiência de dados oficiais quanto à caracterização química do *Agaricus blazei* Murril, o objetivo deste trabalho foi caracterizá-lo e comparar os resultados obtidos com os valores referidos na literatura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA-PRIMA

Três amostras de cogumelos comestíveis foram obtidas junto a um mesmo produtor, na cidade de Pilar, São Paulo, durante o mês de julho de 2004. As mesmas encontravam-se no ponto de maturação comercial, fatiadas, desidratadas e acondicionadas em embalagens de polipropileno.

2.2 PREPARO DA AMOSTRA

As amostras foram homogeneizadas e trituradas em um processador para alimentos Wallita mega master pro, em baixa rotação (3000 rpm) por dois minutos e passadas em tamis de 2 mm. A seguir, foram analisadas em triplicata.

2.3 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

A proteína foi determinada pelo nitrogênio total, utilizando a técnica de Kjeldahl, e o fator de 5,75 para conversão em proteína, conforme método 955.04C descrito pela AOAC (2000). O extrato etéreo (lipídios) foi determinado por extração com éter etílico durante cinco horas em extrator de Soxhlet, segundo o método 920.39C da AOAC (2000). As cinzas foram determinadas pela calcinação em mufla a 550-600°C durante cinco horas, de acordo com o método 900.02A (AOAC, 2000). A umidade foi determinada em estufa com temperatura de 105°C durante 12 horas, ou até peso constante, conforme método 925.10 da AOAC (2000).

Os **carboidratos totais** foram calculados por diferença: (100 g - total g (proteína, lipídios, cinzas); incluindo a fração fibra alimentar (USP, 2004).

A **energia total metabolizável** foi calculada a partir da energia procedente dos nutrientes, considerando os fatores de conversão de Atwater: kcal = (4 x g proteína) + (4 x g carboidratos (carboidratos totais - fibra alimentar)) + (9 x g lipídios) (USP, 2004).

A **fibra alimentar** foi determinada utilizando-se uma combinação de métodos enzimático e gravimétrico. As amostras secas, com baixo teor de gordura (gordura < 5%), foram gelatinizadas com -amilase e então digeridas enzimaticamente com protease e amiloglucosidase para a remoção da proteína e do amido presente na amostra. As fibras não digeridas enzimaticamente foram precipitadas com a adição de etanol. O resíduo foi filtrado e lavado com etanol e acetona. Após a secagem, o resíduo foi pesado. Metade das amostras foi utilizada para análise de proteínas e a outra, para a análise de cinzas. O total de fibra alimentar é o peso do resíduo menos o peso das proteínas e das cinzas, conforme o método 992.16 da AOAC (2000).

Em relação aos **minerais**, foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica (ICP-MS) os teores de alumínio, cálcio, cobre, ferro, fósforo, magnésio, manganês, potássio, sódio e zinco, pelo método 999.10 da AOAC (2000).

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o programa MSOFFICE MICROSOFT EXCEL (MICROSOFT, 1997) para o cálculo das médias e desvio padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a composição química em base seca do *Agaricus blazei* Murril.

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA CALCULADA EM BASE SECA PARA O COGUMELO *Agaricus blazei*

Determinações ⁽¹⁾	CUESTA AGARICUS	ABMCN	TJAKKO	KARAM ⁽⁴⁾
Umidade, g	41,40	42,67	7,00 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾
Cinzas, g	7,89	7,67	nd	6,63
Fibra bruta, g	7,35	9,11	6,00	20,52 ⁽³⁾
Lipídios, g	3,67	4,22	nd	2,16
Proteínas, g	39,67	41,89	38,00	27,88
Carboidratos, g	41,40	42,67	40,00	41,91
Energia, kcal	nd	nd	nd	298,57
Cálcio, g	44,32	nd	nd	81,78
Fósforo, g	1,00	nd	nd	nd
Ferro, mg	19,45	nd	nd	7,22
Sódio, mg	nd	nd	nd	25,59

FONTE: TJAKKO et al., 2001; CUESTAAGARICUS, 2002; ABMCN, 2002; KARAN et al., 2003.

NOTA: ⁽¹⁾ Valores por 100 g de amostra, em base seca (com exceção da umidade); ⁽²⁾ Amostra desidratada; ⁽³⁾ Fibra alimentar; ⁽⁴⁾ Amostra comercializada em pó, em cápsulas.

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos experimentalmente para a caracterização química do cogumelo *Agaricus blazei* Murril.

TABELA 2 - CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO COGUMELO *Agaricus blazei* MURRIL

Determinações ⁽¹⁾	Mínimo	Máximo	Média	SD
Umidade ⁽²⁾ , g	12,73	14,81	13,69	1,05
Cinzas, g	6,97	7,17	7,05	0,10
Fibra alimentar, g	20,35	20,85	20,59	0,25
Lipídios, g	1,88	2,36	2,17	0,26
Proteínas, g	30,99	31,66	31,36	0,34
Carboidratos, g	58,95	59,98	59,42	0,51
Energia, kcal	299	300	300	0,52
Cálcio, g	0,59	0,06	0,06	0,00
Potássio, g	2,13	2,18	2,16	0,02
Magnésio, g	0,08	0,08	0,08	0,00
Sódio, g	0,04	0,04	0,04	0,00
Fósforo, g	0,55	0,57	0,56	0,01
Cobre, mg	4,18	4,28	4,23	0,05
Ferro, mg	5,94	6,17	6,03	0,11
Manganês, mg	0,49	0,52	0,50	0,01
Zinco, mg	10,45	10,75	10,58	0,15

NOTA: SD = Desvio padrão. Os resultados correspondem à média das amostras, analisadas em triplicata.

(1) Valores por 100 g de amostra, em base seca.

(2) Valores por 100 g de amostra desidratada, conforme disponibilizada para comercialização.

Segundo AMAZONAS (1999), a composição química dos cogumelos varia em função das condições de cultivo, métodos de análise e linhagens. Na espécie de cogumelo analisada, *Agaricus blazei* Murril, conforme descrito na Tabela 2, observou-se, que o cogumelo possui alto teor de proteína (31,34%). Segundo DELCAIRE (1981), um terço da população mundial ingere quantidade inadequada de proteína, podendo os cogumelos ser uma fonte alternativa alimentar, não só pela quantidade, como também pela qualidade em aminoácidos, uma vez que apresenta lisina e leucina, os quais estão em pequenas quantidades ou ausentes na maioria dos cereais componentes dos alimentos básicos (CHANG, 1996).

KARAN *et al.* (2003) relataram teores de lipídios em base seca, entre 1,73% a 2,51%, compatíveis com os teores observados no presente trabalho (1,88% a 2,36%). Assim, este cogumelo pode ser considerado um alimento de baixo valor calórico (300 kcal).

CHANG e MILES (1989) observaram que quando submetidos à secagem, os cogumelos deveriam conter entre 5% e 7% de umidade, objetivando um aumento de vida de prateleira. No entanto, no presente trabalho foi observado que as amostras, apesar de desidratadas, apresentaram um teor de umidade mais elevada que o recomendável (13,69%), devido, provavelmente, à desidratação ou à estocagem inadequadas.

Entre os minerais analisados, observou-se o alto teor de Fe (6,03 mg/100 g), zinco (10,58 mg/100 g), potássio (2,16 g/100 g) e fósforo (0,56 g/100 g), todos de grande importância orgânica, sendo considerados elementos essenciais para a saúde humana. O ferro pode prevenir e curar a anemia ferropriva; o fósforo auxilia na formação dos ossos e dentes, na oxidação de gorduras e carboidratos (metabolismo energético), tendo um importante papel na função imune e na “performance” cognitiva; o sódio e o potássio estão intimamente ligados no organismo na manutenção do equilíbrio e distribuição hídricos, osmótico, ácido-base e da irritabilidade muscular normais. Em função de evidências de que o potássio alimentar causa efeito benéfico sobre a hipertensão, o Conselho Nacional de Pesquisas Americano recomenda um aumento no potássio através do consumo de mais frutas e verduras (HENDLER, 1994; BONTEMPO, 1997; MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2000). STEINECK (1987) e VEDDER (1991) também observaram que os cogumelos *Agaricus blazei* são excelentes fontes de minerais, como potássio, fósforo, manganês, ferro e cálcio.

O cogumelo *Agaricus blazei* Murril mostrou-se, ainda, uma fonte de fibra alimentar, apresentando teor médio de 20,59%, em base seca. Considerando que o FDA (Food and Drug Administration, órgão que normatizam alimentos e remédios nos Estados Unidos) recomenda uma ingestão de 25g a 35g de fibras por dia na dieta balanceada de um adulto saudável, a adição desse cogumelo no cardápio pode ser considerada uma fonte importante de fibra alimentar. Segundo MIZUNO *et al.* (1995), algumas dessas fibras, como as β -glucanas, possuem atividade antitumoral, podendo também acelerar a excreção, reduzindo o tempo de residência no intestino e, consequentemente, reduzir os riscos de câncer de cólon e de reto.

4 CONCLUSÃO

A determinação da caracterização química do cogumelo *Agaricus blazei* Murril, em um trabalho científico pode fornecer subsídios aos consumidores, pesquisadores e

industriais para exigir maior precisão na especificação e controle de qualidade do produto final ou da matéria-prima.

Os altos teores de proteínas e fibras alimentares encontrados, por si só, podem justificar sua inclusão na dieta.

Novos estudos sobre esse cogumelo, principalmente para efeitos comparativos, irão corroborar os resultados encontrados na análise química realizada.

REFERÊNCIAS

- ABMCN. *Agaricus blazei* Murril from china. ***Agaricus blazei* Murril**. Disponível em: <http://abmcn.com/abmen.htm>> Acesso em: 04 ago 2004.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 17ed., v.I e II, Gaithersburg, 2000.
- AMAZONAS, M.A L. de A.A Aspectos nutricionais do uso de microorganismos com ênfase em cogumelos. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE, 2., 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1999.
- BRAGA, G.C.; EIRA, A.F.; CELSO, P.G.; COLAUTO, N.B. **Manual de cultivo de Agaricus blazei Murr. "Cogumelo-do-sol"**. Botucatu: FEPAF-UNESP, 1998. 44p. (apostila).
- 1 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde. Resolução CNPA n 12, de 1978. Cogumelos comestíveis ou champignon. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 de julho de 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/Legislação/Resoluções>> Acesso em: 05 abr. 2005.
- CHANG, S.T.; MILES, P.G. **Edible Mushrooms and their Cultivation**. Florida: CRC Press, 1989. 345 p.
- CHANG, S.T.; BUSWELL, J.A. Mushroom nutraceuticals. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, v.12, p.473-476, 1996.
- CUESTA AGARICUS. Cogumelos Medicinais. **Composição média do Cuesta Agaricus desidratado**. Disponível em: <http://cuestaagaricus.com.br/compos.htm>> Acesso em: 04 ago 2004.
- KARAN, L.M.; SANTOS, K.A.; FREITAS, R.J.S.; CANÇADO, R.A.; STERTZ, S.C. Chemical Characterization of the Mushroom *Agaricus blazei* Murril. IN: 12TH WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY. 2003, Chicago. **Anais...** Chicago: IUPAC, 2003.
- KLOPFENSTEIN, C.F. The role of cereal -glucans in nutrition and health. **Cereal Foods World**, v. 33, n. 10, p865, 1988.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause's food, nutrition and diet therapy**. 2000, 10ed., Philadelphia: W.B. Saunders Company. p. 31-40.
- MIYAJI, C.K; KAORI, C.; CÓLUS, I.; DE SYLLOS, M. **Shiitake, um Cogumelo mutagênico ou antimutagênico**. Semina; v. 22, p. 11-17, jan./dez. 2001.
- MICROSOFT CORPORATION. **MSOFFICE MICROSOFT EXCEL 97**. Redmond, WA, c 1997. CDROM 6 MB.
- MIZUNO, T.; SAITO, H.; NISHITOBA, T.; KAWAGISHI, H. Antitumor-active substances from mushrooms. **Food Reviews International**, v.11, n.1, p.23-61, 1995.

-
-
- PARK, Y.K.; IKEGAKI, M; ALENCAR, S.M.; AGUIAR, C. Determinação da concentração de -glucano em cogumelo *Agaricus blazei* Murril por método enzimático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.3, p.312-316, set./dez. 2003.
- STEINECK, H. **Cultivo comercial del champiñón**. Madrid: Acribia, 1987. 142 p.
- TJAKKO, S; AMAZONAS, M A L.de A, **Miscellanea Mycologica**, n.69, p.40-47. dez. 2001.
- TJAKKO, S.; AMAZONAS, M.A.L. de A, GILLER, V. Flavour and taste components of *Agaricus Blazei* ss. Heinem. A New Gourmet and Medicinal Mushroom. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 198. Jahrgang: Heft 12, p.448-453, 2002.
- USP. Universidade de São Paulo. **Tabela brasileira de composição de alimento: projeto integrado de composição de alimentos**. Disponível em:<<http://www.fcf.usp.br/tabela/tbcacoce.php>> Acesso em: 10 jan 2004.
- VEDER, P.J.C. **Cultivo moderno del champiñón**. Madrid: Mindi-Prensa, 1991. 370 p.