



HONGO DEL SOL

Agaricus blazei Murill

AGARICUS BLAZEI MURILL

Agaricus blazei Murill, comúnmente conocido como «Cogumelo do Sol» (hongo del sol), es un hongo nativo de los bosques de un pequeño pueblo ubicado en Piedade, Brasil. Fue descubierto en 1960 por el japonés Takatoshi Furumoto. En Japón se le denomina «Himematsutakees». Hasta ahora es una de las especies de hongos comestibles más importantes en el campo culinario y medicinal. *Agaricus blazei* es utilizado tradicionalmente para tratar muchas enfermedades comunes como la aterosclerosis, la hepatitis, la hipertensión, la hiperlipidemia, la diabetes, la dermatitis y el cáncer. In vitro e in vivo *Agaricus blazei*, también ha demostrado tener propiedades inmunomoduladoras y anti-mutagénicas, al poseer una gran variedad de polisacáridos, entre ellos los asociados a proteínas denominados glicoproteínas (Novaes, Portes 2006 y Wasser, Weis 1999).

Biocompuestos presentes en el *Agaricus blazei* Murill

Con el avance en las investigaciones de los últimos tiempos, más y más estudios científicos han sido destinados a profundizar en los constituyentes químicos del *Agaricus blazei* y sus efectos farmacológicos (Tab 1). Los mayores compuestos químicos encontrados, incluyen polisacáridos, proteínas, lectinas, aminoácidos, vitaminas y esteroides. (Wang et al., 2013).

Como se dijo anteriormente *Agaricus blazei* es uno de los hongos con mayor contenido en polisacáridos; Dong et al., 2002 y Ohno et al., 2001 descubrieron que la fracción activa de los β -D-glucanos presentes en el *Agaricus blazei* contenían principalmente enlaces glucosídicos β -1,6 con ramificaciones β -1,3. La importancia bioquímica de las ramificaciones β -1,3 ha sido confirmada

y radica en que potencian la actividad inmunomoduladora de los polisacáridos presentes en *Agaricus blazei*. Mizuno et al., 1990 también reportó una importante actividad anti tumoral ligada a los β -D-glucanos con ramificaciones β -1,3 y β -1,6. Por otro lado, estos mismos autores encontraron durante la maduración de *Agaricus blazei*, la presencia de un α -glucano con ramificaciones 1,4 con gran actividad anti tumoral. Adicionalmente, un complejo glucano α -1,4 y α -1,6 y un glucomanano con cadena principal β -1,2, enlazado a residuos de D- manopiranosil han sido aislados del *Agaricus blazei*, encontrándose que estos compuestos inhiben la formación de tumores (Mizuno et al., 1998 y Mizuno et al., 199).

| COMPUESTO | ACTIVIDAD |
|---|--|
| β -D-glucanos (Agaritina) | Inmunoestimulante, anti blástico |
| α -D-glucanos (Agaritina) | Anti tumoral, anti blástico |
| Glicoproteínas (Lectinas) | Inmunoestimulante, anti blástico |
| Esteroides como (Ergosterol) | Anti angiogénico, anti blástico |
| Derivado de aminoácidos (Piroglutamato) | Inmunoestimulante, anti angiogénico, anti blástico |

Tabla 1. Principales componentes de *A. blazei* y sus actividades farmacológicas

Los diferentes estudios científicos realizados hasta el momento, ponen de manifiesto que el hongo *Agaricus blazei* posee grandes propiedades inmunoregulatoras, anti cancerígenas y anti virales, provocando un estímulo general sobre el organismo, lo que lo hace útil para:

Inmunomodulación y coayudante en el cáncer

tiempo que aumentan la citotoxicidad de las células NK (células que participan considerablemente en la reducción del crecimiento del tumor y en la inhibición de tumores metastásicos) y la secreción de citoquinas pro inflamatorias (especialmente IL-1b, IL-6, IL-8, TNF- α , IFN- γ , y IL-12).

Otro autores descubrieron en sus ensayos de laboratorio que los polisacáridos presentes en *Agaricus blazei* tienen una actividad anti tumoral más fuerte contra el sarcoma 180, que los polisacáridos contenidos en *Ganoderma lucidum*, *Lentinus edodes*, y *Coriolus versicolor* (Mizuno et al., 1990).

Ensayos in vitro contra células leucémicas, indicaron que la Agaritina separada del *Agaricus blazei*, ejerce una actividad anti tumoral contra este tipo de células (especialmente las U937), a través de la liberación del «citocromo C» de la

mitocondria, cuya función es inducir a la apoptosis de las células cancerígenas (Endo et al., 2010).

Ahn et al., 2004, realizaron ensayos clínicos investigando los efectos benéficos del *Agaricus blazei* sobre el sistema inmunológico y la calidad de vida en pacientes con cáncer ginecológico bajo tratamiento de quimioterapia. Estos estudios mostraron que los pacientes tratados con *Agaricus blazei* presentaron un incremento bastante significativo en la actividad de las células NK, además de presentar una reducción considerable en los efectos secundarios provocados por este tratamiento tan agresivo. Sugiriendo así que *Agaricus blazei* podría tener efectos beneficiosos sobre la inmunidad innata en pacientes con cáncer ginecológico sometidos a quimioterapia (Soiffer et al., 1996).

Agaricus blazei es un hongo comestible, ampliamente estudiado y usado en la medicina debido a su gran actividad inmunomoduladora y anticancerígena. Las propiedades inmunomoduladoras de la *Agaricus blazei* tanto in vitro como in vivo han sido comprobadas por muchos autores. Científicos como Oliveira-Lima et al., 2011 mostraron que los principios activos contenidos en el *Agaricus blazei* (en particular los glucanos y los proteoglicanos) modulan la respuesta inmunológica innata, activando los monocitos y los macrófagos al mismo

Actividad anti-viral

Los efectos farmacológicos de *Agaricus blazei* han sido principalmente relacionados con la presencia de polisacáridos y los complejos proteína-polisacáridos (glicoproteínas) (Firenzuoli *et al.*, 2008). Faccin *et al.*, 2007 en sus ensayos reportaron que los extractos de *Agaricus blazei*, tanto acuosos como etanólicos, presentaban una potente actividad anti viral contra el poliovirus tipo 1. De Souza Cardoso y colaboradores testaron la acción del *Agaricus blazei* contra el virus del herpes simple HSV-1 y HSV-2 (agente infeccioso en humanos de boca, y genitales respectivamente). Estos científicos encontraron que los pacientes tratados con *Agaricus blazei* presentaban una notable recuperación, comparada con los pacientes que fueron tratados con Acyclovir.

Actividad anti-leishmaniasis

El tratamiento actual de la leishmaniasis tiene ciertos efectos secundarios, y algunos medicamentos son de un costo muy elevado. En los últimos años, el extracto acuoso de *Agaricus blazei* ha demostrado poseer una actividad in vitro contra la *leishmania* (Valadares *et al.*, 2011). Estudios científicos demostraron la eficacia terapéutica inducida por la administración oral de *Agaricus blazei* contra *Leishmania amazonensis*. Los resultados mostraron que los individuos tratados con el *Agaricus blazei* presentaron una recuperación del 60% en las zonas del cuerpo afectadas, en comparación con el grupo control. Los individuos tratados produjeron niveles significativamente más altos de interferón gamma (IFN- γ), lo que conllevó a una reducción significativa del parásito en órganos como el hígado, el bazo y los ganglios linfáticos (Valadares *et al.*, 2012).

Micosol-C, es un complemento alimenticio en cápsulas a base de principios activos naturales, entre ellos los provenientes del extracto seco del hongo *Agaricus blazei*. La acción sinérgica de los ingredientes contenidos, potencializan y fortalecen el sistema inmune, convirtiéndolo en una excelente opción para el tratamiento contra el cáncer, enfermedades víricas y de la piel, en especial la leishmaniasis.

BIBLIOGRAFIA

1. Novaes M.R.C.G, Fortes R.C. (2006). The effects of dietary supplementation with Agaricales mushrooms and other medicinal fungi in anti-cancer therapy. *Rev Bras Cancer*; 52:363-371.
2. Wasser S.P, Weis A.L. (1999). Therapeutic effects of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: a modern perspective. *Crit Rev Immunol*; 19:65-96.
3. Wang H, Fu Z and Han C. (2013). The medicinal values of culinary-medicinal royal sun mushroom (*Agaricus blazei* Murrill). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
4. Ohno N, Furukawa M, Miura N.N, Adachi Y, Motoi M and Yadomae T.I. (2001). Antitumor-glucan from the cultured fruit body of *A. blazei*. *Biol Pharm Bull*; 24:820-8.
5. Dong Q, Yao J, Yang X. (2002). Structural characterization of water soluble of β -Dglucan from fruiting bodies of *Agaricus blazei* Murril. *Carbohydr Res* 2002;337:1417-21.
6. Mizuno T, Hagiwara T, Nakamura T, Ito H, Shimura K, Sumiya T.(1990) Antitumor activity and some properties of water-soluble polysaccharides from "Himematsutake", the fruiting body of *Agaricus blazei* Murril. *Agric Biol Chem*; 54:2889-96.
7. Mizuno M, Morimoto M, Minato K, Tsuchida H. (1998). Polysaccharides from *Agaricus blazei* stimulate lymphocyte T-cell subsets in mice. *Biosci Biotechnol Biochem*; 62:434-7.
8. Mizuno M, Minato K, Ito H, Kawade M, Terai H, Tsuchida H. (1999). Antitumor polysaccharide from the mycelium of liquid-cultured *Agaricus blazei*. *Biochem Mol Biol Int*; 47:707-14.
9. Oliveira Lima C. U. J, de Almeida Cordova C. O, de Tolêdo Nóbrega O, Funghetto S. S, de Oliveira Karnikowski M. G. (2011). Does the *Agaricus blazei* Murill mushroom have properties that affect the immune system? An integrative review. *Journal of medicinal food*, 14(1-2), 2-8.
10. Mizuno T, Hagiwara T, Nakamura T, Ito H, Shimura K, Sumiya T, Asakura A. (1990). Antitumor activity and some properties of water-soluble polysaccharides from "Himematsutake", the fruiting body of *Agaricus blazei* Murril. *Agricultural and Biological Chemistry*, 54(11), 2889-2896.
11. Endo M, Beppu H, Akiyama H, Wakamatsu K, Ito S, Kawamoto Y, Matsui T. (2010). Agaritine purified from *Agaricus blazei* Murrill exerts anti-tumor activity against leukemic cells. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 1800(7), 669-673.
12. Ahn W. S, Kim D. J, Chae G. T, Lee J. M, Bae S. M, Sin J. I, Lee I. P. (2004). Natural killer cell activity and quality of life were improved by consumption of a mushroom extract, *Agaricus blazei* Murrill Kyowa, in gynecological cancer patients undergoing chemotherapy. *International Journal of Gynecological Cancer*, 14(4), 589-594.
13. Soiffer R. J, Murray C, Shapiro C, Collins H, Chartier S, Lazo S, Ritz J. (1996). Expansion and manipulation of natural killer cells in patients with metastatic cancer by low-dose continuous infusion and intermittent bolus administration of interleukin 2. *Clinical cancer research*, 2(3), 493-499.
14. Firenzuoli F, Gori L, Lombardo G. (2008). The medicinal mushroom *Agaricus blazei* murrill: review of literature and pharmaco-toxicological problems. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 5, no. 1, pp. 3-15.
15. Faccin L. C, Benati F, Rincão V. P, Mantovani M. S, Soares S. A, Gonzaga M. L, Carvalho Linhares R. E. (2007). Antiviral activity of aqueous and ethanol extracts and of an isolated polysaccharide from *Agaricus brasiliensis* against poliovirus type 1. *Letters in applied microbiology*, 45(1), 24-28.
16. de Sousa Cardozo F. T. G, Camellini C. M, Mascarello A, José Rossi M, José Nunes R, Monte Barardi C. R, Simões C. M. O. (2011). Antiherpetic activity of a sulfated polysaccharide from *Agaricus brasiliensis* mycelia. *Antiviral research*, 92(1), 108-114.
17. Valadares D. G, Duarte M. C, Oliveira J. S, Chávez-Fumagalli M. A, Martins V. T, Costa L. E, Coelho E. A. (2011). Leishmanicidal activity of the *Agaricus blazei* Murrill in different *Leishmania* species. *Parasitology international*, 60(4), 357-363.
18. Valadares D. G, Duarte M. C, Ramirez L, Chávez-Fumagalli, M. A, Lage P. S, Martins V. T, Coelho E. A. (2012). Therapeutic efficacy induced by the oral administration of *Agaricus blazei* Murrill against *Leishmania amazonensis*. *Parasitology research*, 111(4), 1807-1816.