

PHELLINUS LINTEUS

Classificazione

Fungi - Basidiomycota - Basidiomycetes - Hymenochaetales - Hymenochaetaceae - Phellinus

* **Giovanni Vidari**

** **Marco Passerini**

Descrizione

Fino a poco tempo fa, *Phellinus linteus* era quasi sconosciuto al di fuori della penisola coreana. Notizie delle proprietà medicinali del fungo hanno iniziato a raggiungere il mondo esterno nel 1970, quando interessanti studi furono pubblicati sulla stampa scientifica giapponese e cinese.

Per diverse centinaia di anni, i medici coreani hanno prescritto *P. linteus* come trattamento per il cancro, disturbi di stomaco e artrite. Sono necessari, comunque, studi su larga scala per confermare questi effetti. Nella medicina tradizionale coreana, il fungo è anche noto per alleviare il dolore causato da infiammazione. *Phellinus linteus* è un fungo spesso a forma di zoccolo, duro e legnoso, con un sapore amaro. Ha un colore da marrone pallido a giallo chiaro. Il gambo è spesso e di colore variabile dal marrone scuro a nero. Il fungo predilige gelsi morti o morenti e si trova in Corea e nelle zone adiacenti della Cina.

In Giapponese è noto con il nome di “meshimakobu”, in Cinese come “song gen”, in Coreano come “sanghwang”, in Inglese come “Meshima”, mentre gli americani lo chiamano “zoccolo nero”.

L'etimologia del nome latino ricalca le caratteristiche esteriori del fungo: phellinus, infatti, in latino significa “tappo” e linteus significa “tela di lino”.

Tradizionalmente, il fungo è bollito in acqua e viene preso come un tè.

Attività biologiche

Alcune preparazioni di *P. linteus* sono utilizzate per prevenire le rughe e l'invecchiamento, ma l'evidenza clinica è carente. Al contrario, alcuni studi hanno dimostrato che i complessi proteici-polisaccaridici contenuti in *P. linteus* hanno effetti immunomodulanti (1). La frazione polifenolica ha dimostrato nei modelli animali proprietà antinfiammatorie e analgesiche, e potrebbero in futuro essere utilizzate per aiutare in casi di infarto, ematomi o emorragie (2,3). Altri costituenti, come l'interfungina A, aiutano a prevenire la modificazione delle proteine in stato iperglicemico, aiutando il trattamento di pazienti diabetici (4).

P. linteus è oggetto di ricerca per i suoi potenziali effetti chemioprotettivi. Un certo numero di studi *in vi-*



Phellinus linteus

tro e sugli animali suggeriscono che esso ha proprietà anti-angiogeniche, antiossidanti e proprietà di inibizione della xantina ossidasi (5). Sono stati riportati anche effetti antitumorali contro il cancro della mammella (6,7,8), del colon (9,10), fegato (11), polmone (12,13), orale (14), prostata (15,16,17) e tumori della pelle (1,18,19).

Sebbene ci siano stati casi clinici di regressione del tumore dopo il consumo di *P. linteus* (11,20,21), studi clinici eseguiti su larga scala devono ancora essere condotti per validare la sua efficacia come trattamento del cancro.

Usi proposti

Anti-emorragico.

Antinfiammatorio.

Trattamento e prevenzione del cancro.

Costituenti

Acido protocatecuico; protocatechualdehyde; acido caffeico, acido ellagico; hispidina; davallialactone; hypholomina B; interfungina A; inoscavina A; meshimakobnolo ; meshimakobnolo B; phelligridina G; phellifuropyranone A (4,22).

Meccanismo d'azione

I complessi polisaccaride-proteina presenti in *P. linteus* hanno effetto anti-angiogenico (1), antios-

sidante e di inibizione dell'enzima xantina ossidasi (5). Inoltre, il composto furopiranone inibisce la glicazione proteica, potenzialmente utile nel trattamento e prevenzione delle complicanze diabetiche (4,23). In topi diabetici non obesi, un polisaccaride estratto di *P. linteus* ha migliorato la funzione dei macrofagi, delle cellule dendritiche, delle cellule NK, delle cellule T e B e ha impedito l'infiammazione inibendo IFN-gamma, IL-2 e TNF-alfa; inoltre, ha sovraregolato l'espressione dell'IL-4 nelle cellule TH2. Questi effetti possono aiutare a prevenire il diabete (23).

Uno studio sull'attività antinfiammatoria dell'inotilone, un composto isolato da *P. linteus*, riporta che tale attività potrebbe essere dovuta alla riduzione dei livelli di malondialdeide (MDA), dell'ossido di azoto sintasi inducibile (iNOS), COX-2, NF-kB e metalloproteinasi della matrice (MMP)-9, alla maggiore attività delle catalasi (CAT), della superossido dismutasi (SOD) e della glutatione perossidasi (GPx) mediante la soppressione di TNF-alfa e dell'ossido nitrico (NO) (25).

In un altro studio l'hispidina, un composto fenolico presente nel fungo *P. linteus*, ha mostrato una attività protettiva da citotossicità perossinitrito-mediata, da danni al DNA e da formazione di radicali idrossile (26).

In uno studio condotto su una linea cellulare SW480 di carcinoma del colon umano, *P. linteus* ne ha inibito la proliferazione diminuendo Bel-2 (linfoma dei linfociti B del gene-2) e ciclina B1, e aumentando il citocromo C (9). Un altro studio ha evidenziato che un simile estratto di *P. linteus* ha indotto l'arresto del ciclo cellulare G0/G1 e l'apoptosi in cellule di carcinoma del colon HT29 umane, attraverso p21 (C1P1/WAF1) upregulation, ciclina D1 down-regulation, Bel2 down-regulation, rilascio di citocromo C e l'attivazione della caspasi 9, 3 e 8 (10).

Diminuzione della chinasi ciclina-dipendente CDK2, 4 e 6, e l'apoptosi dose-dipendente delle cellule del cancro al polmone sono state osservate anche dopo il trattamento con *P. linteus* (12). Un ulteriore studio ha evidenziato la soppressione dell'attività del



NATALE CRUELTY-FREE?

PROVA TUTTA LA GAMMA!



GOvegan è un marchio PROBIOS



Green Food REVOLUTION

Anche a Natale scegli GOvegan la linea di prodotti biologici e 100% Vegetali per un nuovo modo di mangiare etico senza rinunciare al gusto!

Prova i **Vegan Christmas**, dolci biologici di Natale perfetti per non rinunciare alla tradizione delle feste. Morbidi, profumati e gustosi sono disponibili nelle versioni di farro e di frumento.



La linea GOvegan ha una registrazione presso Vegan Society certificata da Certification Europe Italia, che ne controlla tutte le fasi produttive e le materie prime.

recettore arilico e l'espressione genica AhR-dipendente, entrambe vie metaboliche attivate da fumo di sigaretta (13).

Reazioni avverse

L'uso di *P. linteus* ha comportato un peggioramento di una condizione autoimmune chiamata pemfigo che è caratterizzata da vesciche sulla pelle e sulle mucose e da prurito o bruciore (24).

Bibliografia:

- 1) Kim GY LJ, Lee JO, Ryu CH, Choi BT, Jeong YK, Lee KW, Jeong SC, Choi YH. Partial characterization and immunostimulatory effect of a novel polysaccharide-protein complex extracted from *Phellinus linteus*. *Biosci Biotechnol Biochem*. May 2006;70(5):1218-1226.
- 2) Chang HY SM, Yang CH, Lu TC, Chang YS, Peng WH, Huang SS, Huang GJ. Analgesic Effects and the Mechanisms of Anti-Inflammation of Hispolon in Mice. *Evid Based Complement Alternat Med*. Apr 6. 2009
- 3) Suzuki S KT, Okada Y, Kobayashi T, Nakamura T, Hori T. Filtrate of *Phellinus linteus* Broth Culture Reduces Infarct Size Significantly in a Rat Model of Permanent Focal Cerebral Ischemia. *Evid Based Complement Alternat Med*. Jan 20. 2009.
- 4) Lee YS KY, Jung JY, Lee S, Ohuchi K, Shin KH, Kang IJ, Park JH, Shin HK, Lim SS. Protein glycation inhibitors from the fruiting body of *Phellinus linteus*. *Biol Pharm Bull*. Oct 31 2008;31(10):1968-1972.
- 5) Song YS, Kim SH, Sa JH, Jin C, Lim CJ, Park EH. Anti-angiogenic, antioxidant and xanthine oxidase inhibition activities of the mushroom *Phellinus linteus*. *J Ethnopharmacol*. Sep 2003;88(1):113-116.
- 6) Sliva D, Jedinak A, Kawasaki J, Harvey K, Slivova V. *Phellinus linteus* suppresses growth, angiogenesis and invasive behaviour of breast cancer cells through the inhibition of AKT signalling. *Br J Cancer*. 2008 Apr 22;98(8):1348-56.
- 7) Lu TL HG, Lu TJ, Wu JB, Wu CH, Yang TC, Iizuka A, Chen YF. Hispolon from *Phellinus linteus* has antiproliferative effects via MDM2-recruited ERK1/2 activity in breast and bladder cancer cells. *Food Chem Toxicol*. Aug 2009;47(8):2013-2021.
- 8) Sliva D JA, Kawasaki J, Harvey K, Slivova V. *Phellinus linteus* suppresses growth, angiogenesis and invasive behaviour of breast cancer cells through the inhibition of AKT signalling. *Br J Cancer*. Apr 22 2008;98(8):1348-1356.
- 9) Li G KD, Kim TD, Park BJ, Park HD, Park JI, Na MK, Kim HC, Hong ND, Lim K, Hwang BD, Yoon WH. Protein-bound polysaccharide from *Phellinus linteus* induces G2/M phase arrest and apoptosis in SW480 human colon cancer cells. *Cancer Lett*. Dec 28 2004;216(2):175-181.
- 10) Park HJ CS, Hong SM, Hwang SG, Park DK. The ethyl acetate extract of *Phellinus linteus* grown on germinated brown rice induces G(0)/G(1) cell cycle arrest and apoptosis in human colon carcinoma HT29 cells. *Phytother Res*. 2010 Jul;24(7):1019-26.
- 11) Nam SW, Han JY, Kim JI, et al. Spontaneous regression of a large hepatocellular carcinoma with skull metastasis. *J Gastroenterol Hepatol*. Mar 2005;20(3):488-492.
- 12) Guo J ZT, Collins L, Xiao ZX, Kim SH, Chen CY. Modulation of lung cancer growth arrest and apoptosis by *Phellinus linteus*. *Mol Carcinog*. Feb 2007;46(2):144-154.
- 13) Mukai M KA, Hiramatsu N, Hayakawa K, Okamura M, Tagawa Y, Yao J, Nakamura T, Kitamura M. Blockade of the aryl hydrocarbon receptor pathway triggered by dioxin, polycyclic aromatic hydrocarbons and cigarette smoke by *Phellinus linteus*. *Biol Pharm Bull*. Oct 2008;31(10):1888-1893.
- 14) Chen W HF, Li YQ. The apoptosis effect of hispolon from *Phellinus linteus* (Berkeley & Curtis) Teng on human epidermoid KB cells. *J Ethnopharmacol*. Apr 21 2006;105(1-2):280-285.
- 15) Collins L ZT, Guo J, Xiao ZJ, Chen CY. *Phellinus linteus* sensitises apoptosis induced by doxorubicin in prostate cancer. *Br J Cancer*. Aug 7 2006;95(3):282-288.
- 16) Tsuji T DW, Nishioka T, Chen L, Yamamoto D, Chen CY. *Phellinus linteus* extract sensitizes advanced prostate cancer cells to apoptosis in athymic nude mice. *PLoS One*. Mar 31 2010;5(3):e9885.
- 17) Zhu T GJ, Collins L, Kelly J, Xiao ZJ, Kim SH, Chen CY. *Phellinus linteus* activates different pathways to induce apoptosis in prostate cancer cells. *Br J Cancer*. Feb 26 2007;96(4):583-590.
- 18) Han SB LC, Kang JS, Yoon YD, Lee KH, Lee K, Park SK, Kim HM. Acidic polysaccharide from *Phellinus linteus* inhibits melanoma cell metastasis by blocking cell adhesion and invasion. *Int Immunopharmacol*. Apr 2006;6(4):697-702.
- 19) Lee HJ LH, Lim ES, Ahn KS, Shim BS, Kim HM, Gong SJ, Kim DK, Kim SH. Cambodian *Phellinus linteus* inhibits experimental metastasis of melanoma cells in mice via regulation of urokinase type plasminogen activator. *Biol Pharm Bull*. Jan 2005;28(1):27-31.
- 20) Shibata Y, Kurita S, Okugi H, Yamanaka H. Dramatic remission of hormone refractory prostate cancer achieved with extract of the mushroom, *Phellinus linteus*. *Urol Int*. 2004;73(2):188-190.
- 21) Kojima H TN, Kariya S, Komemushi A, Shomura Y, Sawada S, Arai E, Yokota Y. A case of spontaneous regression of hepatocellular carcinoma with multiple lung metastases. *Radiat Med*. Feb 2006;24(2):139-142.
- 22) Kojima K OT, Inoue M, Mizukami H, Nagatsu A. Phellifuropyranone A: a new furopyranone compound isolated from fruit bodies of wild *Phellinus linteus*. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. Feb 2008;56(2):173-175.
- 23) Kim HM KJ, Kim JY, Park SK, Kim HS, Lee YJ, Yun J, Hong JT, Kim Y, Han SB. Evaluation of antidiabetic activity of polysaccharide isolated from *Phellinus linteus* in non-obese diabetic mouse. *Int Immunopharmacol*. Jan 2010;10(1):72-78.
- 24) Jin SP, Hong JS, Chung JH. Exacerbation of pemphigus following *Phellinus linteus* ingestion. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2011 Apr;25(4):492-3.
- 25) Huang GJ, Huang SS, Deng JS. Anti-inflammatory activities of inotilone from *Phellinus linteus* through the inhibition of MMP-9, NF- B, and MAPK activation *in vitro* and *in vivo*. *PLoS One*. 2012;7(5):e35922.
- 26) Chen W, Feng L, Huang Z, Su H. Hispidin produced from *Phellinus linteus* protects against peroxynitrite-mediated DNA damage and hydroxyl radical generation. *Chem Biol Interact*. 2012 Sep 30;199(3):137-42.