

La formule **Résilience** est une combinaison exclusive de 6 champignons médicinaux hautement concentrés (extraits 8:1) qui agissent en synergie sur les différentes composantes de l'immunité. Parmi ses substances actives figurent les polysaccharides, et plus particulièrement les bêta -glucanes, qui sont responsables de son inestimable valeur thérapeutique axée sur l'activation de la réponse immunitaire, l'activité antitumorale et la réponse antibactérienne et antivirale. Résilience fournit une concentration de polysaccharides (40 %) parmi les plus élevées.

La méthode d'extraction des polysaccharides est un point critique qui détermine la concentration et l'efficacité du produit. Notre extrait est obtenu par un processus d'extraction à l'eau chaude qui concentre et préserve les composés actifs, garantissant au final une concentration plus élevée de 40 % de polysaccharides. Le mycélium contient des polysaccharides qui sont liés aux parois cellulaires de la chitine, laquelle est indigeste dans le tractus gastro-intestinal. La chitine doit être dissoute dans de l'eau chaude afin de libérer les polysaccharides et de garantir une teneur élevée en polysaccharides ainsi qu'une plus grande biodisponibilité.

En plus de leur activité sur le système immunitaire, d'autres constituants tels que l'acide bêta-D-glucuronique (du chaga), la 3-désoxyadénosine ou cordycépine (du cordyceps), les héricénones et les érinacines (de la crinière de lion), les triterpènes (du reishi) et le lentinane (du shiitake) offrent d'autres bénéfices propres à chacun de ces champignons qui offrent des avantages uniques pour la santé.

Les champignons utilisés pour notre formulation ont été cultivés dans des serres aux conditions climatiques contrôlées et sont exempts de métaux lourds, d'herbicides et de pesticides, afin de garantir la pureté et la force de l'extrait.

Ingrédients : extrait de reishi (*Ganoderma lucidum*), extrait de maïtake (*Grifola frondosa*), extrait de shiitake (*Lentinula edodes*), extrait de chaga (*Inonotus obliquus*), extrait de cordyceps (*Paecilomyces hepiali*), extrait d'hydne hérisson (*Hericium erinaceus*), anti-agglomérants (sels de magnésium d'acides gras végétaux et dioxyde de silicium), capsule végétale (agent d'enrobage : hydroxypropylméthylcellulose; eau purifiée).

Déclaration nutritionnelle :

**3 capsules
(1 566 mg)**

Format :

90 capsules.

Reishi *	238,5 mg
Maïtake *	238,5 mg
Shiitake *	238,5 mg
Chaga *	238,5 mg
Cordyceps *	123 mg
Hydne Hérisson *	123 mg

Dose journalière recommandée :

1 capsule trois fois par jour.

*Extrait 8:1 à l'eau chaude, et standardisé à 40 % de polysaccharides.

Indications et utilisations :

- Augmente la réponse immunitaire dans divers déséquilibres liés aux infections virales et bactériennes (hépatite, herpès, candidose...), aux infections répétées, aux maladies auto-immunes (polyarthrite rhumatoïde, lupus systémique, polymyalgie), aux déficiences immunitaires et aux maladies inflammatoires.
- Offre une protection antioxydante pour le système cardiovasculaire, notamment en cas d'hypercholestérolémie, de diabète, d'hypertension et de maladies coronariennes.
- Soutient la santé respiratoire (asthme, bronchite, allergies...), la protection du foie et la neuroprotection (maladie de Parkinson).
- Peut améliorer l'hyperplasie bénigne de la prostate, les thérapies anti-âge, les états de convalescence et d'épuisement.
- S'avère utile dans les situations nécessitant une plus grande résistance à plusieurs types de stress (anxiété, dépression, insomnie).
- Possède des propriétés antitumorales utiles pour les traitements co-adjuvant de la chimiothérapie et de la radiothérapie.

Précautions :

Consultez un professionnel de la santé avant d'en faire usage si vous êtes enceinte ou si vous allaitez, si vous êtes traité par des médicaments (immunosuppresseurs ou anticoagulants) ou si vous avez une condition médicale particulière (trouble du système immunitaire ou diabète).

REÏSHI : connu sous le nom de *Lingzhi* dans la médecine traditionnelle chinoise depuis des milliers d'années, il est aujourd'hui encore l'un des champignons médicinaux les plus utilisés en raison de la grande variété de ses propriétés. Reishi est son nom en japonais, et se traduit par « le champignon de l'immortalité » et « l'élixir de vie », car il est connu pour augmenter la longévité et comme adaptogène en améliorant la capacité du corps à s'adapter aux changements et aux divers facteurs de stress (physiques, mentaux ou émotionnels).

L'utilisation de son extrait permet d'obtenir un effet synergique entre les différents principes actifs qui le composent ; les triterpènes aident à limiter la croissance et le comportement invasif des cellules cancéreuses, tandis que les polysaccharides antioxydants stimulent le système immunitaire en augmentant la production de cytokines et l'activité antitumorale des cellules immunitaires. Ce champignon exerce également une activité anti-angiogénique, en réduisant la création de nouveaux vaisseaux sanguins qui fournissent des nutriments aux cellules tumorales et permettent leur invasion.

Ce champignon a été utilisé dans différents essais cliniques, surtout en combinaison avec la chimiothérapie et/ou la radiothérapie, pour ses bienfaits sur le renforcement des défenses des patients atteints de divers cancers (du poumon, du sein, du côlon et de la prostate). Le reishi augmente de manière significative la réponse immunitaire chez les patients atteints de cancer à un stade avancé [1-3]. Dans plusieurs études, le reishi a retardé la croissance des cellules tumorales et réduit la fatigue liée au cancer du sein en interférant avec différents processus du cycle cellulaire [4].

Le reishi aide en cas d'allergies et d'asthme du fait de ses propriétés immunomodulatrices et anti-inflammatoires qui inhibent la libération d'histamine et d'autres médiateurs chimiques des mastocytes, des neutrophiles et des macrophages [5-7].

Les triterpènes du reishi ont des effets hépatoprotecteurs d'où l'usage du reishi dans le traitement des maladies hépatiques [8-10]. Des études cliniques montrent en effet que ses extraits sont efficaces chez les patients atteints d'hépatite B chronique [11-12].

Certains des triterpènes du reishi ont procuré de très bons résultats dans certaines maladies cardiovasculaires avec des effets bénéfiques sur la pression sanguine et les lipides sériques chez les patients atteints de maladies coronariennes [13-14].

Le reishi est également très utile pour certains états tels que l'anxiété, l'insomnie et le stress en raison de son effet calmant sur le système nerveux, et sur sa capacité à diminuer de manière significative le temps d'endormissement et à augmenter la durée totale du sommeil [15-16].

Le reishi a un effet modulateur sur la réponse inflammatoire chronique ce qui explique ses bénéfices dans les pathologies chroniques telles que l'arthrite. « In vitro », il inhibe la production de fibroblastes synoviaux ce qui suggère son application possible dans le traitement de pathologies auto-immunes comme la polyarthrite rhumatoïde [17].

Le reishi inhibe la toxicité du bêta-amyloïde synaptique, ce qui en fait un traitement potentiel de la maladie d'Alzheimer [18]. Il améliore aussi les symptômes de la neurasthénie [19].

Le reishi a également une incidence positive sur le contrôle des taux de glucose [20], notamment chez les patients atteints de diabète sucré de type II [21], et de cholestérol [22].

La synergie entre les polysaccharides et les triterpènes du reishi a également été observée dans l'hyperplasie bénigne de la prostate en inhibant l'activité de la 5-alpha-réductase [23] et en améliorant les symptômes associés [24].

De nombreuses études ont été menées afin de quantifier l'action antioxydante du reishi en utilisant des biomarqueurs, l'évaluation des enzymes antioxydantes et l'activité du complexe mitochondrial dans les cellules cardiaques. Les résultats indiquent une puissante action antioxydante du reishi, qui a été corrélée à un risque plus faible de maladies coronariennes et à une diminution de la perte d'énergie cellulaire associée à l'âge [25].

Le reishi exerce également un effet antiviral en inhibant la réplication des virus, ce qui a été démontré pour l'herpès simplex I et II, le VIH et l'hépatite B [11, 26, 27]. En tant qu'agent antibactérien, il a montré son efficacité contre les bactéries Gram + [*B. subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *E. faecalis*] et les bactéries Gram - [*E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*] [28].

Références :

- 1) Gao, Yihuai, et al. « Effects of Ganopoly® (A Ganoderma lucidum polysaccharide extract) on the immune functions in Advanced - Stage cancer patients. » Immunological investigations 32.3 (2003): 201-215.
- 2) Gao, Yihuai, et al. "A randomized, placebo-controlled, multicenter study of Ganoderma lucidum (W. Curt.: Fr.) Lloyd (Aphyllophoromycetidae) polysaccharides (Ganopoly®) in patients with advanced lung cancer." International Journal of Medicinal Mushrooms 5.4 (2003).

- 3) Gao, Yihuai, et al. "Effects of water-soluble Ganoderma lucidum polysaccharides on the immune functions of patients with advanced lung cancer." *Journal of medicinal food* 8.2 (2005): 159–168.
- 4) Zhao, Hong, et al. "Spore powder of Ganoderma lucidum improves cancer-related fatigue in breast cancer patients undergoing endocrine therapy: a pilot clinical trial." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2012 (2011).
- 5) Tasaka, K., et al. "Anti-allergic constituents in the culture medium of Ganoderma lucidum. (I) Inhibitory effect of oleic acid on histamine release." *Inflammation Research* 23.3 (1988): 153–156.
- 6) Tasaka, K., et al. "Anti-allergic constituents in the culture medium of Ganoderma lucidum. (II) The inhibitory effect of cyclooctasulfur on histamine release." *Agents and Actions* 23.3-4 (1988): 157–160.
- 7) Powell, Martin. "The use of Ganoderma lucidum (Reishi) in the management of histamine-mediated allergic responses." *Townsend Letter: The Examiner of Alternative Medicine* 274 (2006): 78–82.
- 8) Shi, Yanling, et al. "Hepatoprotective effects of Ganoderma lucidum peptides against D-galactosamine-induced liver injury in mice." *Journal of Ethnopharmacology* 117.3 (2008): 415–419.
- 9) Lakshmi, B., et al. "Antimutagenic activity of methanolic extract of Ganoderma lucidum and its effect on hepatic damage caused by benzo [a] pyrene." *Journal of ethnopharmacology* 107.2 (2006): 297–303.
- 10) Wang, Xin, et al. "Effects of Ganoderma lucidum polysaccharide on CYP2E1, CYP1A2 and CYP3A activities in BCG-immune hepatic injury in rats." *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 30.9 (2007): 1702–1706.
- 11) Gao, Yihuai, et al. "A Phase I/II Study of a Ganoderma lucidum (Curt.: Fr.) P. Karst. (Ling Zhi, Reishi Mushroom) extract in patients with chronic hepatitis B." *International Journal of Medicinal Mushrooms* 4.4 (2002).
- 12) Yan, R., Y. X. Zhou, and J. B. Liu. "Treatment of chronic hepatitis B with Wulingdan pill." *J Fourth Milit Med Coll* 8 (1987): 380-3.
- 13) Gao, Yihuai, et al. "A phase I/II study of ling zhi mushroom Ganoderma lucidum (W. Curt.: Fr.) Lloyd (Aphyllophoromycetidae) extract in patients with coronary heart disease." *International Journal of Medicinal Mushrooms* 6.4 (2004).
- 14) Chu, Tanya TW, et al. "Study of potential cardioprotective effects of Ganoderma lucidum (Lingzhi): results of a controlled human intervention trial." *British journal of nutrition* 107.7 (2012): 1017–1027.
- 15) Chu, Qing-Ping, et al. "Extract of Ganoderma lucidum potentiates pentobarbital-induced sleep via a GABAergic mechanism." *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 86.4 (2007): 693–698.
- 16) Cui, Xiang-Yu, et al. "Extract of Ganoderma lucidum prolongs sleep time in rats." *Journal of ethnopharmacology* 139.3 (2012): 796–800.
- 17) Ho, Y. W., et al. "Ganoderma lucidum polysaccharide peptide reduced the production of proinflammatory cytokines in activated rheumatoid synovial fibroblast." *Molecular and cellular biochemistry* 301.1-2 (2007): 173–179.
- 18) Lai, Cora Sau-Wan, et al. "Antagonizing β -amyloid peptide neurotoxicity of the anti-aging fungus Ganoderma lucidum." *Brain research* 1190 (2008): 215–224.
- 19) Tang, Wenbo, et al. "A randomized, double-blind and placebo-controlled study of a Ganoderma lucidum polysaccharide extract in neurasthenia." *Journal of medicinal food* 8.1 (2005): 53–58
- 20) Seto, S. W., et al. "Novel hypoglycemic effects of Ganoderma lucidum water-extract in obese/diabetic (+ db/+ db) mice." *Phytomedicine* 16.5 (2009): 426–436.
- 21) Gao, Yihuai, et al. "A phase I/II study of Ling Zhi mushroom Ganoderma lucidum (W. Curt.: Fr.) Lloyd (Aphyllophoromycetidae) extract in patients with type II diabetes mellitus." *International Journal of Medicinal Mushrooms* 6.1 (2004).
- 22) Berger, A., et al. "Cholesterol-lowering properties of Ganoderma lucidum in vitro, ex vivo, and in hamsters and minipigs." *Lipids in health and disease* 3.1 (2004): 2.
- 23) Liu, Jie, et al. "5 α -Reductase inhibitory effect of triterpenoids isolated from Ganoderma lucidum." *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 29.2 (2006): 392–395.
- 24) Noguchi, Masanori, et al. "Randomized clinical trial of an ethanol extract of Ganoderma lucidum in men with lower urinary tract symptoms." *Asian journal of andrology* 10.5 (2008): 777–785.
- 25) Wachtel-Galor, Sissi, et al. "Ganoderma lucidum ('Lingzhi'); acute and short-term biomarker response to supplementation." *International journal of food sciences and nutrition* 55.1 (2004): 75–83.
- 26) Avtonomova, A. V., and L. M. Krasnopolskaya. "Antiviral properties of basidiomycetes metabolites." *Antibiotiki i khimioterapiia= Antibiotics and chemotherapy [sic]* 59.7-8 (2014): 41–48.
- 27) Hijikata, Yasuyo, Seika Yamada, and Akihiro Yasuhara. "Herbal mixtures containing the mushroom Ganoderma lucidum improve recovery time in patients with herpes genitalis and labialis." *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 13.9 (2007): 985–987.
- 28) Vazirian, Mahdi, et al. "Antimicrobial effect of the Lingzhi or Reishi medicinal mushroom, Ganoderma lucidum (higher Basidiomycetes) and its main compounds." *International journal of medicinal mushrooms* 16.1 (2014):77–84.

MAÏTAKE : ce champignon au nom japonais (« roi des champignons ») est depuis longtemps très apprécié au Japon pour son goût délicieux et ses grands bienfaits pour la santé. Il pousse en forme d'éventail dans des tons gris-brun sur les arbres et le bois tombés, et peut atteindre un poids de plus de 45 kg. Un mycologue japonais a identifié dans le champignon une fraction, appelée fraction D et constituée d'un mélange de protéines et de polysaccharides. Cette fraction présente une excellente activité antitumorale et a un effet antimétastatique en ralentissant la progression des cellules malignes et en augmentant l'activité des cellules NK et des lymphocytes Th. La fraction D a été largement étudiée pour des maladies telles que l'hypertension, le diabète de type II, l'hépatite B et le VIH, entre autres. Il a été aussi démontré qu'elle active les macrophages, les lymphocytes Th, les interleukines 1 et 2 et les lymphokines.

Le maïtake est un bon traitement préventif, mais aussi coadjuvant pour la chimiothérapie, car il induit l'apoptose dans les cellules tumorales ⁽¹⁾. Il existe de nombreux mécanismes qui modifient l'expression de certains gènes impliqués dans la stimulation de l'apoptose, l'inhibition de la croissance et de la prolifération cellulaire, l'arrêt du cycle cellulaire et des métastases des cellules tumorales et l'induction de la sensibilité à plusieurs médicaments. Plus précisément, l'utilisation concomitante du maïtake avec la chimiothérapie a diminué l'incidence des effets indésirables causés par les agents

antinéoplasiques pour les cancers du sein, du poumon et de la prostate ⁽²⁻⁴⁾. Chez la souris, il augmente l'efficacité de la chimiothérapie au cisplatine et réduit la néphrotoxicité ⁽⁵⁾. La fraction D du maïtake (bêta -glucanes) a un grand potentiel pour aider à traiter le cancer, stimuler le système immunitaire et réduire les effets indésirables de la chimiothérapie ^(4,6-8). Elle a également montré des effets bénéfiques et préventifs dans le cancer de la vessie ⁽⁹⁻¹⁰⁾.

Le maïtake est plus spécifiquement reconnu pour son action sur le syndrome métabolique, car il contrôle très efficacement l'hyperglycémie en améliorant la sensibilité à l'insuline et en protégeant les cellules bêta du pancréas du stress oxydatif et de la synthèse d'oxyde nitrique ⁽¹¹⁻¹²⁾. D'autres études ont montré qu'il contient un inhibiteur d'alpha-glucosidase qui diminue naturellement le taux de sucre dans le sang ⁽¹³⁾.

Par ailleurs, sa propriété hypocholestérolémiant serait due à son rôle possible dans le métabolisme des lipides en régulant l'expression des gènes dans le foie. Chez les animaux soumis à un régime riche en graisses, il favorise le métabolisme des lipides en inhibant les lipides hépatiques et sériques ⁽¹⁴⁾. Il a également pour effet à court terme de réduire la pression artérielle chez les animaux ⁽¹⁵⁾.

Certaines études ont montré que le maïtake, seul ou associé à un traitement médicamenteux, peut induire l'ovulation chez les patientes atteintes du syndrome des ovaires polykystiques ⁽¹⁶⁾.

Certains bêta-glucanes isolés dans le maïtake participent activement à la biosynthèse du collagène des fibroblastes et comme agents cicatrisants dans les produits cosmétiques et de soins de la peau ⁽¹⁷⁾.

Enfin, le maïtake augmente la production d'anticorps en réponse à la vaccination contre la grippe, et réduit également les symptômes du rhume ⁽¹⁸⁾.

Références :

- 1) Tsao, Yao-Wei, et al. "Characterization of a novel maitake (*Grifola frondosa*) protein that activates natural killer and dendritic cells and enhances antitumor immunity in mice." *Journal of agricultural and food chemistry* 61.41 (2013): 9828–9838.
- 2) Deng, Gary, et al. "A phase I/II trial of a polysaccharide extract from *Grifola frondosa* (Maitake mushroom) in breast cancer patients: immunological effects." *Journal of cancer research and clinical oncology* 135.9 (2009): 1215–1221.
- 3) Kodama, Noriko, Kiyoshi Komuta, and Hiroaki Nanba. "Can maitake MD-fraction aid cancer patients?." *Alternative medicine review* 7.3 (2002): 236–239.
- 4) Alonso, Eliana Noelia, et al. "Genes related to suppression of malignant phenotype induced by Maitake D-Fraction in breast cancer cells." *Journal of medicinal food* 16.7 (2013): 602–617.
- 5) Masuda, Yuki, et al. "Maitake β -glucan enhances therapeutic effect and reduces myelosuppression and nephrotoxicity of cisplatin in mice." *International immunopharmacology* 9.5 (2009): 620–626.
- 6) Namba, H. "Maitake D-fraction: healing and preventive potential for cancer." *Journal of orthomolecular medicine* 12.1 (1997): 43–49.
- 7) Mayell, Mark. "Maitake extracts and their therapeutic potential-a review." *Alternative Medicine Review* 6.1 (2001): 48–60.
- 8) Braico, Diego Aguilera, et al. "Comparative Effect of Maitake Pro4x with Chemotherapy Breast Cancer Treatment." *Biology and Medicine* 9.3 (2017).
- 9) Yang, Dean, et al. "Prevention of postoperative recurrence of bladder cancer: a clinical study." *Zhonghua wai ke za zhi [Chinese journal of surgery]* 37.8 (1999): 464–465.
- 10) Yang, D. A., S. Q. Li, and X. T. Li. "Prophylactic effects of zhuling and BCG on postoperative recurrence of bladder cancer." *Zhonghua wai ke za zhi [Chinese journal of surgery]* 32.7 (1994): 433–434.
- 11) Kubo, Keiko, Hisao Aoki, and Hiroaki Nanba. "Anti-diabetic activity present in the fruit body of *Grifola frondosa* (Maitake). I." *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 17.8 (1994): 1106–1110.
- 12) Hong, Lei, Ma Xun, and Wu Wutong. "Anti - diabetic effect of an α - glucan from fruit body of maitake (*Grifola frondosa*) on KK - Ay mice." *Journal of pharmacy and pharmacology* 59.4 (2007): 575–582.
- 13) Konno, Sensusuke, et al. "Anticancer and hypoglycemic effects of polysaccharides in edible and medicinal Maitake mushroom [*Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) SF Gray]." *International Journal of Medicinal Mushrooms* 4.3 (2002).
- 14) Kubo, Keiko, and Hiroaki Nanba. "Anti-hyperlipidosis effect of maitake fruit body (*Grifola frondosa*). I." *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 20.7 (1997): 781–785.
- 15) ADACHI, KyoKo, et al. "Blood pressure-lowering activity present in the fruit body of *grifola frondosa* (maitake). I." *Chemical and pharmaceutical bulletin* 36.3 (1988): 1000–1006.
- 16) Chen, Jui-Tung, et al. "Maitake mushroom (*Grifola frondosa*) extract induces ovulation in patients with polycystic ovary syndrome: a possible monotherapy and a combination therapy after failure with first-line clomiphene citrate." *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 16.12 (2010): 1295–1299.
- 17) Illana-Esteban, Carlos. "El hongo maitake (*Grifola frondosa*) y su potencial terapéutico." *Revista Iberoamericana de Micología* 25.3 (2008): 141-144.
- 18) Nishihira, Jun, et al. "Maitake mushrooms (*Grifola frondosa*) enhances antibody production in response to influenza vaccination in healthy adult volunteers concurrent with alleviation of common cold symptoms." *Functional Foods in Health and Disease* 7.7 (2017): 462–482.

SHIITAKE : ce champignon au nom japonais (Shii=brun ; Take=champignon) est utilisé depuis l'antiquité tant en Chine qu'au Japon. Un célèbre médecin chinois de la dynastie Ming disait que le shiitake était un bon remède pour les problèmes de foie, les maladies des voies respiratoires supérieures, l'insuffisance et la faiblesse veineuses, la prévention du vieillissement prématuré et la revitalisation du Chi (force vitale). Aujourd'hui, ces bienfaits ont été prouvés par la médecine moderne⁽¹⁾.

Il apporte une grande quantité de lentinane, un bêta-glucane responsable de son action antitumorale qui, selon des études expérimentales, agit en inhibant la croissance des tumeurs par l'induction d'une réponse immunitaire dépendante des cellules T et des macrophages. Les données de l'étude confirment que l'administration de shiitake améliore la fonction immunitaire, la qualité de vie et la survie des patients sous chimiothérapie.

Une étude a montré que la combinaison de shiitake et d'anticorps monoclonaux pouvait agir en synergie pour activer le système immunitaire, ce qui en fait l'un des traitements les plus efficaces contre le cancer gastrique⁽¹⁾. Une méta-analyse de 5 essais cliniques a montré une augmentation significative de la survie chez les patients atteints d'un cancer gastrique avancé traités par chimiothérapie et lentinane, le bêta-glucane présent dans le shiitake⁽²⁾. Une autre étude a montré que l'administration de Tegafur avec du lentinane augmentait la survie dans le cancer de la prostate métastatique⁽³⁾. D'autres études confirment une augmentation de la survie, une diminution des effets secondaires de la chimiothérapie et une amélioration de la qualité de vie chez les patients atteints des cancers colorectal, hépatique, de la prostate, du sein et de l'œsophage⁽⁴⁻⁷⁾.

L'éritadénine, un composé actif du shiitake, est responsable de sa capacité à réduire le cholestérol et les lipides sanguins. Il exerce aussi un effet très bénéfique sur les patients atteints d'hyperhomocystéinémie, une situation pathologique associée à des troubles cardiovasculaires et neurodégénératifs, et il a une action antiathérosclérotique prononcée. Une étude a montré que le shiitake inhibe l'expression des molécules d'adhésion sur les endothéliums vasculaires dans des conditions pro-inflammatoires⁽⁸⁾.

Le shiitake a été largement étudié pour les maladies virales telles que l'hépatite B, le VIH, l'herpès simplex I et II, la polio, la rougeole et les oreillons, entre autres, avec de bons résultats, car il active les cellules T et les macrophages, et il stimule l'interleukine-1⁽⁹⁾. Les dérivés de la lignine présents dans ce champignon sont en partie responsables de son action antivirale⁽¹⁰⁾.

L'augmentation de l'immunité apportée par le shiitake provient d'une augmentation de l'activité antivirale démontrée in vivo et in vitro pour le VIH⁽¹¹⁻¹²⁾. En effet, des études cliniques ont montré son effet immunomodulateur chez les patients atteints du VIH.⁽¹³⁻¹⁴⁾

Il a aussi été prouvé qu'il exerce une puissante activité anti-candida in vitro.⁽¹⁵⁻¹⁸⁾

Références :

- 1) Ina, Kenji, Takae Kataoka, and Takafumi Ando. "The use of lentinan for treating gastric cancer." *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents)* 13.5 (2013): 681–688.
- 2) Oba, Koji, et al. "Individual patient based meta-analysis of lentinan for unresectable/recurrent gastric cancer." *Anticancer research* 29.7 (2009) : 2739-2745.
- 3) Tari, K., et al. "Effect of lentinan for advanced prostate carcinoma." *Hinyokika kyo. Acta urologica Japonica* 40.2 (1994) : 119-123.
- 4) Taguchi, T. "Effects of lentinan in advanced or recurrent cases of gastric, colorectal, and breast cancer." *Gan to kagaku ryoho. Cancer & chemotherapy* 10.2 Pt 2 (1983): 387–393.
- 5) Yamaguchi, Yoshiyuki, Eiji Miyahara, and Jun Hihara. "Efficacy and safety of orally administered Lentinula edodes mycelia extract for patients undergoing cancer chemotherapy: a pilot study." *The American journal of Chinese medicine* 39.03 (2011): 451–459.
- 6) Wang, Ji-Lian, et al. "Combination therapy with lentinan improves outcomes in patients with esophageal carcinoma." *Molecular medicine reports* 5.3 (2012): 745–748.
- 7) Hazama, Shoichi, et al. "Efficacy of orally administered superfine dispersed lentinan (β -1, 3-glucan) for the treatment of advanced colorectal cancer." *Anticancer Research* 29.7 (2009) : 2611-2617.
- 8) Wasser, Solomon P. "Shiitake (Lentinula edodes)." *Encyclopedia of dietary supplements* (2005): 653–664.
- 9) Harada, T. "Clinical study of Lentinula edodes mycelia (LEM) against chronic hepatitis B." *Kan-Tan-Sui* 15 (1987): 127.
- 10) Akamatsu, Soichiro, et al. "Hepatoprotective effect of extracts from Lentinula edodes mycelia on dimethylnitrosamine-induced liver injury." *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 27.12 (2004): 1957–1960.
- 11) Suzuki, Harumi, et al. "Structural characterization of the immunoactive and antiviral water-solubilized lignin in an extract of the culture medium of Lentinula edodes mycelia (LEM)." *Agricultural and biological chemistry* 54.2 (1990): 479–487.
- 12) Yamamoto, Yoshiki, et al. "Immunopotentiating Activity of the Water-soluble Lignin Rich Fraction Prepared from LEM—The Extract of the Solid Culture Medium of Lentinula edodes Mycelia—." *Bioscience, biotechnology, and biochemistry* 61.11 (1997): 1909–1912.
- 13) Gordon, Maxwell, et al. "A placebo-controlled trial of the immune modulator, lentinan, in HIV-positive patients: a phase I/II trial." *Journal of medicine* 29.5-6 (1998): 305–330.
- 14) Gordon, Maxwell, et al. "A phase II controlled study of a combination of the immune modulator, lentinan, with didanosine (ddl) in HIV patients with CD4 cells of 200–500/mm³." *Journal of medicine* 26.5-6 (1995): 193–207.

- 15) Hearst, Rachel, et al. "An examination of antibacterial and antifungal properties of constituents of Shiitake (*Lentinula edodes*) and Oyster (*Pleurotus ostreatus*) mushrooms." *Complementary Therapies in Clinical Practice* 15.1 (2009): 5–7.
- 16) Kitzberger, Cíntia Sorane Good, et al. "Antioxidant and antimicrobial activities of shiitake (*Lentinula edodes*) extracts obtained by organic solvents and supercritical fluids." *Journal of food engineering* 80.2 (2007): 631–638.
- 17) Rao, Juluri R., B. Cherie Millar, and John E. Moore. "Antimicrobial properties of shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*)." *International journal of antimicrobial agents* 33.6 (2009): 591–592.
- 18) Kuznetsov, O. I. U., et al. "Antimicrobial action of *Lentinus edodes* juice on human microflora." *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii, i immunobiologii* 1 (2004): 80–82.

CHAGA : les composants actifs du chaga sont des polysaccharides (β -glucanes) et des triterpènes notamment l'acide bétulinique et ses dérivés. Il a été démontré que le chaga qui pousse sur les bouleaux est riche en acide bétulinique, qui provient de l'écorce de l'arbre. Il a été traditionnellement utilisé en Russie et en Pologne comme remède contre le cancer ⁽¹⁾.

L'acide bétulinique induit une apoptose mitochondriale dans les cellules cancéreuses ⁽²⁾ et il a été démontré que l'extrait de chaga et/ou l'acide bétulinique inhibent la croissance de plusieurs types de cellules cancéreuses, notamment celles du côlon, du sein, du poumon et du cerveau ⁽³⁻⁷⁾. Les polysaccharides du chaga ont également montré des effets antitumoraux ⁽⁸⁾.

D'autres études in vitro montrent que l'acide bétulinique présent dans le chaga exerce une activité contre différents types de cellules cancéreuses (mélanome humain, neuroblastome, tumeur cérébrale, cancer de l'ovaire, leucémie, etc.) ⁽⁹⁻¹⁰⁾. Il montre aussi un effet prometteur lorsqu'il est associé à la radiothérapie sur les cellules de mélanome humain ⁽¹¹⁾. Chez les rongeurs, il exerce une activité anticancéreuse sans toxicité systémique ⁽⁹⁾. Ses polysaccharides ont en outre un effet immunostimulant ⁽¹²⁾.

L'acide bétulinique s'est révélé efficace contre le virus VIH-1 en inhibant sa réplication ⁽¹³⁻¹⁵⁾. Dans une étude préliminaire, une activité a été détectée contre les virus de la grippe A et B (16), contre l'herpès simplex ⁽¹⁷⁾ et le virus du papillome humain ⁽¹⁸⁾.

Le chaga présente un effet anti-inflammatoire in vitro ⁽¹⁹⁾ et in vivo ⁽²⁰⁾.

Enfin, dans des modèles animaux, il a montré un effet hypoglycémiant a été observé ⁽²¹⁾.

Références :

- 1) Powell, Martin. *Medicinal Mushrooms-A Clinical Guide*. Mycology Press, 2015.
- 2) Gheorgheosu, Dorina, et al. "Betulinic acid as a potent and complex antitumor phytochemical: a minireview." *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents)* 14.7 (2014): 936–945.
- 3) Chintharlapalli, Sudhakar, et al. "Betulinic acid inhibits colon cancer cell and tumor growth and induces proteasome-dependent and-independent downregulation of specificity proteins (Sp) transcription factors." *BMC cancer* 11.1 (2011): 371.
- 4) Damle, Archana A., Yogita P. Pawar, and Archana A. Narkar. "Anticancer activity of betulinic acid on MCF-7 tumors in nude mice." *Indian Journal of Experimental Biology* 51.7 (2013): 485–491.
- 5) Lemieszek, Marta Kinga, et al. "Anticancer effects of fraction isolated from fruiting bodies of Chaga medicinal mushroom, *Inonotus obliquus* (Pers. : Fr.) Pilát (Aphyllphoromycetidae): in vitro studies." *International journal of medicinal mushrooms* 13.2 (2011): 131–143.
- 6) Mertens - Talcott, Susanne U., et al. « Betulinic acid decreases ER - negative breast cancer cell growth in vitro and in vivo: Role of Sp transcription factors and microRNA - 27a: ZBTB10. » *Molecular carcinogenesis* 52.8 (2013): 591–602.
- 7) Mullauer, Franziska B., et al. "Betulinic acid delivered in liposomes reduces growth of human lung and colon cancers in mice without causing systemic toxicity." *Anti-cancer drugs* 22.3 (2011): 223–233.
- 8) Ning, Xianbin, et al. "Inhibitory effects of a polysaccharide extract from the Chaga medicinal mushroom, *Inonotus obliquus* (higher Basidiomycetes), on the proliferation of human neurogliocytoma cells." *International journal of medicinal mushrooms* 16.1 (2014).
- 9) Mullauer, Franziska B., Jan H. Kessler, and Jan Paul Medema. "Betulinic acid, a natural compound with potent anticancer effects." *Anti-cancer drugs* 21.3 (2010): 215–227.
- 10) Schmidt, M. L., et al. "Betulinic acid induces apoptosis in human neuroblastoma cell lines." *European Journal of Cancer* 33.12 (1997): 2007–2010.
- 11) Selzer, Edgar, et al. "Effects of betulinic acid alone and in combination with irradiation in human melanoma cells." *Journal of investigative dermatology* 114.5 (2000): 935–940.
- 12) Kim, Yong Ook, et al. "Anti-cancer effect and structural characterization of endo-polysaccharide from cultivated mycelia of *Inonotus obliquus*." *Life Sciences* 79.1 (2006): 72–80.
- 13) Fujioka, Toshihiro, et al. "Anti-AIDS agents, 11. Betulinic acid and platanic acid as anti-HIV principles from *Syzygium claviflorum*, and the anti-HIV activity of structurally related triterpenoids." *Journal of natural products* 57.2 (1994): 243–247.
- 14) Cichewicz, Robert H., and Samir A. Kouzi. "Chemistry, biological activity, and chemotherapeutic potential of betulinic acid for the prevention and treatment of cancer and HIV infection." *Medicinal Research Reviews* 24.1 (2004): 90–114.
- 15) Aiken, Christopher, and Chin Ho Chen. "Betulinic acid derivatives as HIV-1 antivirals." *Trends in molecular medicine* 11.1 (2005): 31–36.
- 16) Kahlos, K., et al. "Preliminary tests of antiviral activity of two *Inonotus obliquus* strains." *Fitoterapia* 67.4 (1996): 344–347.
- 17) Pan, Hong-hui, et al. "Aqueous extract from a Chaga medicinal mushroom, *Inonotus obliquus* (higher basidiomycetes), prevents herpes simplex virus entry through inhibition of viral-induced membrane fusion." *International journal of medicinal mushrooms* 15.1 (2013).

- 18) Schettino, M. T., et al. "Betulinic acid and possible influence on the clearance of Human Papilloma Virus: cytological and virological follow-up." *Minerva ginecologica* 65.6 (2013): 661–668.
- 19) Ma, Lishuai, et al. "Anti-inflammatory and anticancer activities of extracts and compounds from the mushroom *Inonotus obliquus*." *Food Chemistry* 139.1 (2013): 503–508.
- 20) Mishra, Siddhartha Kumar, et al. "Orally administered aqueous extract of *Inonotus obliquus* ameliorates acute inflammation in dextran sulfate sodium (DSS)-induced colitis in mice." *Journal of ethnopharmacology* 143.2 (2012): 524–532.
- 21) Sun, Jun-En, et al. "Antihyperglycemic and antilipidperoxidative effects of dry matter of culture broth of *Inonotus obliquus* in submerged culture on normal and alloxan-diabetes mice." *Journal of ethnopharmacology* 118.1 (2008): 7–13.

CORDYCEPS : utilisé en médecine traditionnelle chinoise comme aphrodisiaque et diurétique, il favorise la fonction rénale grâce à sa teneur en mannitol. Les antioxydants fournis par ce champignon neutralisent les radicaux libres responsables de la mutation des cellules à l'origine du processus de vieillissement. En réduisant les dommages cellulaires et en agissant sur le collagène, les antioxydants du cordyceps contribuent à prévenir les rides et les ridules d'expression et à préserver la jeunesse de la peau ^(2,3).

Le cordyceps provoque une augmentation des niveaux d'ATP dans les cellules et accroît la capacité aérobie et l'utilisation de l'oxygène, tout en offrant une plus grande résistance à la fatigue. Chez les athlètes, il améliore les performances sportives en augmentant le métabolisme des tissus musculaires. Chez les personnes en bonne santé âgées de 50 à 75 ans, il améliore la capacité d'exercice et la résistance à la fatigue ⁽⁴⁾.

Chez les personnes sédentaires, la capacité aérobie est augmentée ⁽⁵⁾, alors que chez les athlètes, cet effet n'est pas remarqué, car la capacité aérobie maximale a déjà été atteinte ⁽⁶⁾. Le cordyceps augmente la capacité antioxydante d'enzymes telles que la superoxyde dismutase, la glutathion peroxydase et la catalase, ce qui apporte des avantages supplémentaires pour la santé cardiovasculaire des patients âgés. Aussi, son effet anti-fatigue et antistress permet de l'utiliser en cas d'asthénie et de dépression ⁽²⁾.

Le cordyceps aide à traiter l'hyposexualité en stimulant le désir sexuel. Il augmente la libido chez les hommes et les femmes, et augmente les hormones stéroïdes dans l'urine. Une étude a montré que le cordyceps agit par le biais des hormones sexuelles en exerçant un effet régulateur sur les organes reproducteurs, et précise son utilisation pour l'infertilité et les menstruations irrégulières grâce à ses effets stimulants sur la production de 17 β -estradiol (œstrogène) ⁽⁸⁾. Cet effet pourrait être bénéfique pour le traitement de l'ostéoporose post-ménopausique ⁽⁹⁾. D'autres études chez l'animal ont montré qu'il augmente les niveaux d'hormones mâles et qu'il améliore la qualité et la quantité des spermatozoïdes ⁽⁷⁾.

Le cordyceps peut également augmenter la libération d'insuline et la sensibilité cellulaire à l'insuline ^(10,11). La cordycépine et ses dérivés jouent un rôle actif dans son action antidiabétique ⁽¹²⁾. De plus, chez l'animal, il s'est avéré capable d'inhiber la fibrose hépatique et de contribuer à rétablir et à améliorer la fonction hépatique chez les patients souffrant d'insuffisance rénale ⁽¹³⁾. Le cordyceps protège les reins de la néphrotoxicité causée par la cyclosporine ⁽¹⁴⁾ et la gentamicine ⁽¹⁵⁾. Ses nucléosides inhibent la réplication virale ⁽¹⁹⁾ et ses polysaccharides modulent la réponse immunitaire aux infections virales ⁽²⁰⁾.

Le cordyceps renforce le système respiratoire et a une fonction mucolytique et antitussive. Cela le rend utile dans le traitement pour l'asthme, la bronchite chronique, l'insuffisance respiratoire, l'emphysème, la tuberculose et la mucoviscidose ^(16,17).

Des recherches ont révélé qu'il a un effet régulateur sur le métabolisme des lipides sanguins, qu'il aide à contrôler l'hyperlipidémie, et qu'il agit contre la formation de l'athérosclérose en diminuant les triglycérides et en augmentant le cholestérol HDL ⁽¹⁸⁾.

Le cordyceps module le système immunitaire en prévenant le rejet des greffes d'organes et en protégeant contre les effets de la radiothérapie, notamment sur la moelle osseuse et le système gastro-intestinal. Il joue un rôle important dans la modulation immunitaire en stimulant les cellules Th, en prolongeant la survie des lymphocytes et en augmentant la production de facteur de nécrose tumorale et d'interleukine. Des preuves in vitro montrent une activité prometteuse pour le traitement du cancer ⁽²¹⁻²⁴⁾. Il facilite la récupération de la leucopénie induite par le Taxol chez les souris ⁽²⁵⁾. Il offre également une protection contre les dommages induits par la radiothérapie sur la moelle osseuse et les tissus intestinaux chez les souris ⁽²⁶⁾. Enfin, le cordyceps améliore la survie des patients atteints de carcinome hépatocellulaire ⁽²⁷⁾.

La dose efficace était de 3 à 6 g/jour pour la plupart des affections. Des doses allant jusqu'à 50 g/jour ont été utilisées avec de bons résultats dans le cancer ⁽²⁸⁾.

Références :

- 1) Powell, Martin. Medicinal Mushrooms-A Clinical Guide. Mycology Press, 2015.
- 2) Ji, Deng - Bo, et al. "Antiaging effect of Cordyceps sinensis extract." *Phytotherapy Research* 23.1 (2009): 116–122.
- 3) Canney, Simon. "Cordyceps sinensis animal, vegetable or both?." *Journal of Chinese Medicine* 80 (2006).
- 4) Chen, Steve, et al. "Effect of Cs-4®(Cordyceps sinensis) on exercise performance in healthy older subjects: A double-blind, placebo-controlled trial." *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 16.5 (2010): 585–590.
- 5) Yi, Xiao, Huang Xi-zhen, and Zhu Jia-shi. "Randomized double-blind placebo-controlled clinical trial and assessment of fermentation product of Cordyceps sinensis (Cs-4) in enhancing aerobic capacity and respiratory function of the healthy elderly volunteers." *Chinese Journal of Integrative Medicine* 10.3 (2004): 187–192.
- 6) Walker, Thomas B. "Does Cordyceps sinensis Ingestion Aid Athletic Performance?." *Strength and Conditioning Journal* 28.2 (2006): 21.
- 7) Hsu, Chih-Chao, et al. "In vivo and in vitro stimulatory effects of Cordyceps sinensis on testosterone production in mouse Leydig cells." *Life Sciences* 73.16 (2003): 2127–2136.
- 8) Huang, Bu-Miin, et al. "Upregulation of steroidogenic enzymes and ovarian 17β-estradiol in human granulosa-lutein cells by Cordyceps sinensis mycelium." *Biology of reproduction* 70.5 (2004): 1358–1364.
- 9) Qi, Wei, et al. "The mechanism of Cordyceps sinensis and strontium in prevention of osteoporosis in rats." *Biological trace element research* 143.1 (2011): 302–309.
- 10) Kiho, Tadashi, et al. "Structural features and hypoglycemic activity of a polysaccharide (CS-F10) from the cultured mycelium of Cordyceps sinensis." *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 22.9 (1999): 966–970.
- 11) Kiho, T., et al. "Hypoglycemic activity of a polysaccharide (CS-F30) from the cultural mycelium of Cordyceps sinensis and its effect on glucose metabolism in mouse liver." *Phytother Res* 4 (2000): 647-9.
- 12) Shin, Seulmee, et al. "Cordycepin suppresses expression of diabetes regulating genes by inhibition of lipopolysaccharide-induced inflammation in macrophages." *Immune Network* 9.3 (2009): 98–105.
- 13) Wang, Ying, et al. "Protection of chronic renal failure by a polysaccharide from Cordyceps sinensis." *Fitoterapia* 81.5 (2010): 397–402.
- 14) Xu, F., et al. "Amelioration of cyclosporin nephrotoxicity by Cordyceps sinensis in kidney-transplanted recipients." *Nephrology Dialysis Transplantation* 10.1 (1995): 142–143.
- 15) Zhen, F., J. Tian, and L. S. Li. "Mechanisms and therapeutic effect of Cordyceps sinensis (CS) on aminoglycoside induced acute renal failure (ARF) in rats." *Zhongguo Zhong xi yi jie he za zhi Zhongguo Zhongxiyi jiejie zazhi= Chinese journal of integrated traditional and Western medicine* 12.5 (1992): 288-91.
- 16) Zheng, L. Y., and W. W. Deng. "The clinical efficacy of Cordyceps sinensis Cs-4 capsule in treating chronic bronchitis and its effect on pulmonary function." *J Admin Trad Chin Med* 5 (1995): 9–11.
- 17) Qiu, Y. L., and X. C. Ma. "Treatment of 32 tussive asthma patients with JinShuiBao." *Chin J Integr Trad Western Med. (Chung-KuoChungHsi I Chieh Ho Tsa Chih)* 13 (1993): 660.
- 18) Panda, Ashok Kumar, and Kailash Chandra Swain. "Traditional uses and medicinal potential of Cordyceps sinensis of Sikkim." *Journal of Ayurveda and integrative medicine* 2.1 (2011): 9.
- 19) Montefiori, David C., et al. "Phosphorothioate and cordycepin analogues of 2', 5'-oligoadenylate: inhibition of human immunodeficiency virus type 1 reverse transcriptase and infection in vitro." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 86.18 (1989): 7191–7194.
- 20) Kuo, Yuh-Chi, et al. "Cordyceps sinensis as an immunomodulatory agent." *The American journal of Chinese medicine* 24.02 (1996): 111–125.
- 21) Wang, Xu-An, et al. "Cordycepin induces S phase arrest and apoptosis in human gallbladder cancer cells." *Molecules* 19.8 (2014): 11350–11365.
- 22) Chen, Lisa S., Christine M. Stellrecht, and Varsha Gandhi. "RNA - directed agent, cordycepin, induces cell death in multiple myeloma cells." *British journal of haematology* 140.6 (2008): 682-391.
- 23) Wong, Ying Ying, et al. "Cordycepin inhibits protein synthesis and cell adhesion through effects on signal transduction." *Journal of Biological Chemistry* 285.4 (2010): 2610–2621.
- 24) Zhou, Xiaoxia, et al. "Effect of cordycepin on interleukin-10 production of human peripheral blood mononuclear cells." *European journal of pharmacology* 453.2-3 (2002): 309–317.
- 25) Liu, Wei-Chung, et al. "Cordyceps sinensis health supplement enhances recovery from taxol-induced leukopenia." *Experimental biology and medicine* 233.4 (2008): 447–455.
- 26) Liu, Wei-Chung, et al. "Protection against radiation-induced bone marrow and intestinal injuries by Cordyceps sinensis, a Chinese herbal medicine." *Radiation research* 166.6 (2006): 900–907.
- 27) Niwa, Yukie, et al. "Evidence that naturopathic therapy including Cordyceps sinensis prolongs survival of patients with hepatocellular carcinoma." *Integrative cancer therapies* 12.1 (2013): 50–68.
- 28) Holliday, John C., and Matt P. Cleaver. "Medicinal value of the caterpillar fungi species of the genus Cordyceps (Fr.) Link (Ascomycetes). A review." *International Journal of Medicinal Mushrooms* 10.3 (2008).

HYDNE HÉRISSE : champignon à l'aspect unique avec de longs fils blancs qui lui donnent l'apparence d'une crinière ou d'une barbe, il pousse sur les arbres morts.

Le Hydne Hérissé est bien connue en Orient pour ses effets régénérateurs et reconstituants sur le système nerveux, sur la cognition, et pour sa fonction de modulateur immunitaire. Ce champignon a un grand potentiel thérapeutique, car il protège et régénère à la fois la muqueuse gastro-intestinale et les gaines de myéline qui recouvrent les cellules nerveuses.

Le Hydne Hérissé contient de nombreux composés actifs comme des dérivés de cyanthane, des polysaccharides, dont des bêta-glucanes, de l'ergostérol (provitamine D), de l'érinacine et de l'héricénone. Comme de nombreux champignons

médicinaux, c'est une source naturelle de bêta-glucanes qui sont responsables de son potentiel antitumoral, et qui ont une activité immunomodulatrice, hypolipémiante, antioxydante et neuroprotectrice.

Les érinacines et les héricénones ont la capacité de traverser la barrière hématoencéphalique et de stimuler la production du facteur de croissance des nerfs (NGF en anglais) » Le NGF est une protéine soluble qui favorise la croissance des cellules nerveuses et la survie des neurones ; il est donc nécessaire au développement et au fonctionnement du système nerveux. Les érinacines et les héricénones stimulent donc la production de nouveaux neurones et protègent contre la mort des neurones, ce qui est utile pour traiter différents types de démence comme la maladie d'Alzheimer ou le déclin cognitif, mais aussi la sclérose en plaques, la maladie de Parkinson et diverses neuropathies ⁽¹⁻²⁻³⁾. Chez les animaux, il a un effet protecteur pour la neuropathie diabétique ⁽⁴⁾. Il améliore également la récupération chez les rongeurs dont le nerf péronier est endommagé ⁽⁵⁾.

Chez les patients atteints de sclérose en plaques et dans des études « in vitro », le Hydne Hérisson favorise la régénération de la myéline (myélinisation), l'isolant qui protège les neurones et qui permet une transmission nerveuse intacte ⁽⁶⁻⁷⁾.

Le Hydne Hérisson a montré une activité contre le *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM), responsable de nombreuses infections nosocomiales (contractées à l'hôpital) ⁽⁸⁾.

Le Hydne Hérisson a été largement étudiée en Chine pour la digestion et les ulcères gastriques en raison de son excellente capacité de régénération de la muqueuse gastro-intestinale, ce qui le rend précieux pour tous les troubles liés à l'hyperperméabilité intestinale, mais aussi à la gastrite, au reflux gastro-œsophagien et aux ulcères gastriques. Ce champignon inhibe également l'activité d'*Helicobacter pylori* ⁽⁹⁻¹⁰⁾. Des études montrent par ailleurs des effets positifs sur la colite ulcéreuse, la maladie de Crohn et les cancers de l'estomac, du côlon et du pancréas ⁽¹¹⁻¹²⁾. Ses fibres ne sont métabolisées que par les bactéries vivant dans l'intestin ; elles stimulent donc le bon développement de la flore intestinale en exerçant un effet prébiotique, important pour le bon fonctionnement de l'intestin. La crinière de lion stimule également la production de macrophages, les cellules qui réduisent l'invasion des agents pathogènes grâce à leur activité antibactérienne ⁽¹¹⁾.

Enfin, la Le Hydne Hérisson renforce l'apoptose induite par la doxorubicine dans les cellules d'hépatocarcinome ⁽¹³⁾. Il a été démontré que ses extraits diminuent la croissance de plusieurs types de tumeurs à la fois « in vitro » et « in vivo », grâce à ses propriétés antitumorales et immunostimulantes ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

Références :

- 1) Kawagishi, Hirokazu, Cun Zhuang, and Ellen Shnidman. "The anti-dementia effect of Lion's Mane mushroom (*Herichium erinaceum*) and its clinical application." *Townsend letter for doctors and Patients* 249 (2004): 54–57.
- 2) Mori, Koichiro, et al. "Improving effects of the mushroom Yamabushitake (*Herichium erinaceus*) on mild cognitive impairment: a double - blind placebo - controlled clinical trial." *Phytotherapy Research* 23.3 (2009): 367–372.
- 3) Mori, Koichiro, et al. "Nerve growth factor-inducing activity of *Herichium erinaceus* in 1321N1 human astrocytoma cells." *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 31.9 (2008): 1727–1732.
- 4) Yi, Zhang, et al. "Protective effect of ethanol extracts of *Herichium erinaceus* on alloxan-induced diabetic neuropathic pain in rats." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2015 (2015).
- 5) Wong, Kah-Hui, et al. "Neuroregenerative potential of lion's mane mushroom, *Herichium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers. (higher Basidiomycetes), in the treatment of peripheral nerve injury." *International journal of medicinal mushrooms* 14.5 (2012).
- 6) Kolotushkina, E. V., et al. « The influence of *Herichium erinaceus* extract on myelination process in vitro. » *Fiziol Zh* 49.1 (2003): 38–45.
- 7) Grygansky, Andriy P., Mykhaylo Moldavan, and Olena V. Kolotushkina. "Herichium erinaceus (Bull.: Fr.) Pers. extract effect on nerve cells." *International Journal of Medicinal Mushrooms* 3.2-3 (2001).
- 8) Kawagishi, Hirokazu. "Anti-MRSA Compounds from *Herichium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers." *International Journal of Medicinal Mushrooms* 7.3 (2005).
- 9) Shang, Xiaodong, et al. "In vitro anti-*Helicobacter pylori* effects of medicinal mushroom extracts, with special emphasis on the Lion's Mane mushroom, *Herichium erinaceus* (higher Basidiomycetes)." *International journal of medicinal mushrooms* 15.2 (2013).
- 10) Zhu, Yang, et al. "Preparation, characterization, and anti-*Helicobacter pylori* activity of Bi 3+-*Herichium erinaceus* polysaccharide complex." *Carbohydrate polymers* 110 (2014): 231–237.
- 11) Xu, C. P., et al. "A double-blind study of effectiveness of *Herichium erinaceus* pers therapy on chronic atrophic gastritis. A preliminary report." *Chinese medical journal* 98.6 (1985): 455.
- 12) Wong, Jing-Yang, et al. "Gastroprotective effects of Lion's Mane mushroom *Herichium erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers. (Aphyllphoromycetidae) extract against ethanol-induced ulcer in rats." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2013 (2013).
- 13) Lee, Jong Seok, and Eock Kee Hong. "Herichium erinaceus enhances doxorubicin-induced apoptosis in human hepatocellular carcinoma cells." *Cancer letters* 297.2 (2010): 144–154.
- 14) Mizuno, Takashi, et al. "Antitumor-active polysaccharides isolated from the fruiting body of *Herichium erinaceum*, an edible and medicinal mushroom called yamabushitake or houtou." *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 56.2 (1992): 347–348.
- 15) Wang, Jinn-Chyi, et al. "Antitumor and immunoenhancing activities of polysaccharide from culture broth of *Herichium* spp." *The Kaohsiung journal of medical sciences* 17.9 (2001): 461–467.
- 16) Li, Guang, et al. "Anticancer potential of *Herichium erinaceus* extracts against human gastrointestinal cancers." *Journal of ethnopharmacology* 153.2 (2014): 521–530.