

灵芝在保健食品中的应用研究进展

张瑞婷, 张述仁, 海娟, 李乃鹏 (青岛中仁保健品科技有限公司研发中心, 山东青岛 266300)

摘要 灵芝素有“仙草”“瑞草”之称, 化学成分复杂, 具有很高的营养食用、药用和保健价值。大量科学研究表明, 灵芝具有增强免疫力、抗肿瘤、对化学性肝损伤有辅助保护作用、抗氧化和降血糖等保健功能。阐述了灵芝在保健食品中的应用现状、存在问题及前景展望, 为灵芝在保健品中的应用发展提供参考。

关键词 灵芝; 活性成分; 保健食品; 保健功能

中图分类号 S567.3⁺1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)10-0033-03

Research Progress on Application of *Ganoderma lucidum* in Health Food

ZHANG Rui-ting, ZHANG Shu-ren, HAI Juan et al (Research Center, Qingdao Zhongren Health Products Co., Ltd., Qingdao, Shandong 266300)

Abstract *Ganoderma lucidum* with complicated chemical composition was known as “Xian cao” “lucky grass”, which has high nutritional consumption, medicinal and health care functions. A large number of scientific research showed that *Ganoderma lucidum* had enhanced immunity, anti-tumor, liver protection, antioxidant, hypoglycemic and other health care functions. Application status, problems and prospect of *Ganoderma lucidum* in health food were briefly described, which provided a reference for the application and development of *Ganoderma lucidum* in health care products.

Key words *Ganoderma lucidum*; Active ingredients; Health food; Health care function

灵芝是我国医药宝库中一种传统珍贵滋补“上品”中药材, 有 2 000 多年的悠久用药历史, 素有“仙草”“瑞草”之称, 在民间不仅被认为是吉祥美好的象征, 而且被认为是一种“起死回生”“返老还童”“治百病”“扶正固本”“延年益寿”“滋补强壮”的神药。《本草纲目》中记载灵芝“甘温无毒, 主治耳聋, 利关节, 补神, 益精气, 坚筋骨, 好颜色, 疗虚劳, 治痔”, 《中国药典》中记载“灵芝味甘, 性平, 归心、肺、肝、肾经; 具有补气安神、止咳平喘之功效; 临床用于心神不宁, 失眠心悸, 肺虚咳嗽, 虚劳短气, 不思饮食”。

灵芝化学成分复杂, 目前已经被证实的活性物质有灵芝多糖、三萜类化合物、蛋白质、多肽、甾醇类、生物碱、核苷类、多种微量元素等^[1]。灵芝具有广泛的生理和药理活性, 科学研究表明, 灵芝具有抗肿瘤^[2]、增强免疫力^[3]、抗氧化^[4]、保肝护肝^[5]、降血糖^[6]、降血脂^[7]、抗炎^[8]、改善睡眠^[9]等药理作用, 吸引了国内外大批量的高等院校、研究所、企业单位等科学研发者的研发热潮, 同时也促进灵芝在保健食品中的应用发展。从国家食品药品监督管理局(CFDA)网站(<http://app1.sfda.gov.cn/datasearch/face3/dir.html>)可以查询到目前灵芝类国产药品有 192 种, 而灵芝类国产保健食品则达 1 000 多种, 在种类繁多的灵芝精深加工产品中, 灵芝保健食品种类最多^[10]。笔者对灵芝在保健食品中的应用现状、存在的问题及前景展望进行了综述, 以期对灵芝在保健食品中的应用提供参考。

1 灵芝在保健食品中的应用现状

灵芝在我国保健食品中占有重要的地位, 主要是因为灵芝不是药食同源的物品, 仅属于中药材, 所以不能作为普通食品添加在食品中, 只能作为保健食品原料(卫法监发[2001]84 号文件), 如果将灵芝添加到普通食品中或者作为

普通食品, 则是违法的。笔者对灵芝的保健食品的剂型、原料应用、保健功能 3 个方面进行了介绍。

1.1 灵芝保健食品应用剂型现状 从国家食品药品监督管理局网站上查到国产灵芝保健食品 1 036 种, 进口灵芝保健食品有 15 种(10 款胶囊、2 款茶剂、1 款膏剂)。已申报的国产灵芝保健食品的剂型如图 1 所示。由图 1 可知, 已申报的国产灵芝保健食品胶囊高达 62.45% (硬胶囊占 53.86%, 软胶囊占 8.59%); 其次是片剂, 占 8.20%, 接着依次是口服液 6.56%、粉剂 6.37%、颗粒剂 5.60%、茶剂 4.54%、酒剂 3.67%、冲剂 1.35%。由此可知, 我国已申报灵芝保健食品中胶囊剂最为常见, 占比最多, 推测可能是因为胶囊剂工艺简单, 能有效掩盖灵芝的苦味, 不需要考虑口感问题。

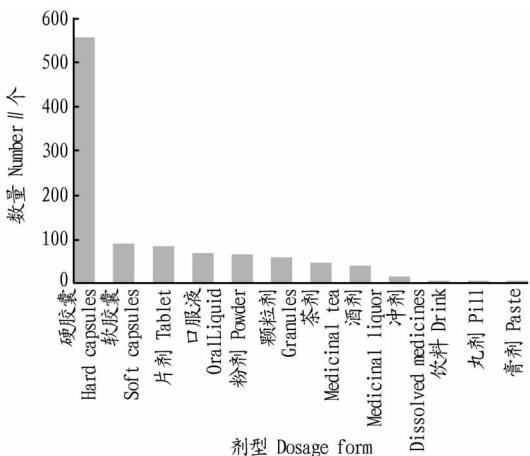


图 1 已申报的国产灵芝保健食品剂型现状

Fig. 1 Present situation of form of domestic *Ganoderma lucidum* health food reported

1.2 灵芝保健食品应用原料现状 虽然灵芝保健食品剂型多种多样, 但是其主要成分多数是灵芝提取物、灵芝孢子粉、孢子油、灵芝(子实体)、灵芝菌丝体中的 1 种(单方)或几种混合与其他中药材等复合(复方)。陈祖琴等^[11]统计

作者简介 张瑞婷(1989—), 女, 河南安阳人, 助理工程师, 硕士, 从事保健食品的加工与开发工作。

收稿日期 2017-12-22

2005—2015 年的灵芝保健食品发现,单方的灵芝保健食品高达 88%,其中以孢子粉为原料的灵芝保健食品占单方灵芝保健食品的 40%;复方的灵芝保健食品包括灵芝不同原料间(以灵芝提取物和孢子粉混合较为常见)、与其他中药材等混合的产品。灵芝原料制作流程主要是将灵芝子实体粉碎后,水提或醇提或水提+醇提、浓缩、干燥后根据各种需要制成的不同规格的灵芝保健食品原料^[12-13]。目前,保健食品用的灵芝原料大多是人工栽培得到的灵芝子实体、孢子粉和通过发酵技术得到的灵芝菌丝体,因为人工栽培灵芝比野生灵芝生长周期短、得率高、成本低,能满足工业化大生产的需求^[14]。

由图 2 可知,灵芝孢子粉应用比占 33.33%(破壁灵芝孢子粉 19.90%、灵芝孢子粉 13.43%)。大量研究表明,破壁后的灵芝孢子粉比破壁前的三萜、多糖含量提高,免疫调解能力增强,有效成分在人体消化环境内释放能力提高^[15-17],因此目前申请的灵芝类保健食品多应用破壁灵芝孢子粉为原料,随着孢子粉产量不断增加,灵芝孢子粉在保健产品中的应用已经超过子实体^[18]。其次是灵芝提取物 33.05%、子实体 27.90%,接着依次是灵芝孢子油 6.76%(从孢子粉中提取,多作为灵芝保健食品软胶囊原料)、菌丝体 5.71%。

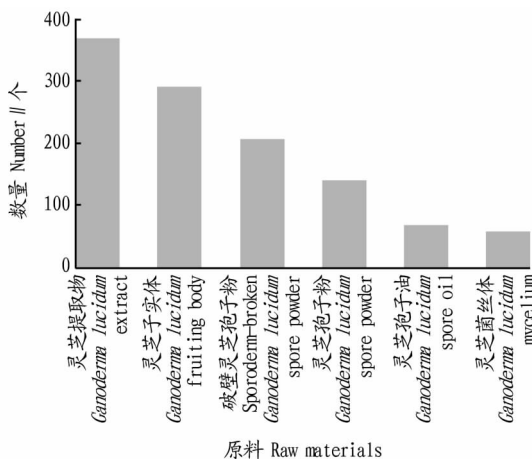


图 2 已申报的国产灵芝保健食品原料应用现状

Fig. 2 Application status of raw materials for domestic *Ganoderma lucidum* health food reported

1.3 灵芝保健食品功能作用现状 已申报的国产灵芝保健食品的保健功能有 11 种,其中约 82% 国产灵芝保健食品是单一功能,具体申请功能现状如图 3 所示。由图 3 可知,申报增强免疫力保健功能的国产灵芝保健食品高达 74%,其他依次是对化学性肝损伤具有辅助保护作用 10.67%、缓解体力疲劳 9.05%、改善睡眠 8.86%、辅助降血脂 4.76%、对辐射危害具有辅助保护功能 4.57%、辅助降血糖 2.48%、提高缺氧耐受力 1.43%、抗氧化 1.33% 等。申请增强免疫力保健功能的产品占大部分,一是因为灵芝具有增强免疫力的功能作用早已被大量科学研究者报道^[19-22],并被大众所承认;二是因为申报增强免疫力保健功能不需要做人体试验,相对成本低、周期短、易申请。另外,多数国产灵芝保健食品是以灵芝多糖和三萜类化合物中的 1 种或者 2 种作为标志性成分,因

为灵芝多糖、灵芝三萜为灵芝的主要活性成分^[23]。

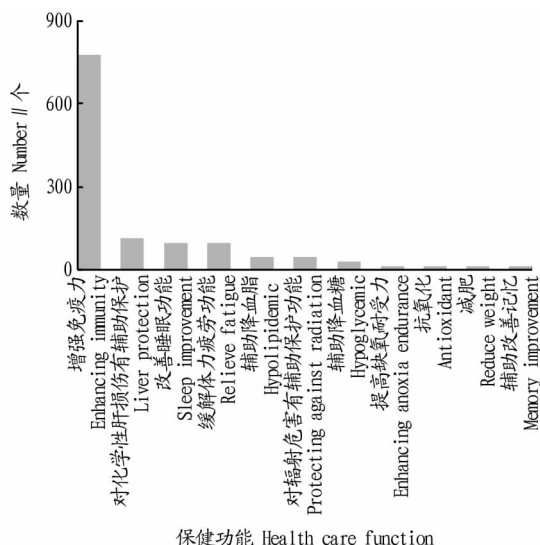


图 3 已申报的国产灵芝保健食品的保健功能现状

Fig. 3 Status of health function of domestic *Ganoderma lucidum* health food reported

2 灵芝在保健食品应用中存在的问题及建议

人工栽培灵芝和液体发酵灵芝菌丝体技术的发展带动了灵芝的开发应用和科学研究,灵芝转化为精深加工产品——灵芝类保健食品,使灵芝产品得到广泛应用。但是在灵芝类保健食品蓬勃快速发展的过程中也出现很多问题。

2.1 灵芝类保健食品缺乏统一标准,市场混乱 目前,灵芝类保健食品的主要功效成分灵芝多糖、三萜类化合物还没有统一的检测标准,质量难以控制。要保证灵芝产品质量首先要从灵芝原料抓起,目前灵芝原料市场混乱,同等规格灵芝原料价格差距巨大,尤其是灵芝提取物,很难保证检测出来的多糖和三萜类化合物就是从灵芝中提取的,有些厂家为了牟取暴利,以次充好、以假乱真,更进一步导致灵芝保健品市场的混乱。另外,还有一些没有申请到保健品批文或者保健食品生产许可证的厂家受经济利益的诱惑,仿冒其他公司产品或代加工贴牌,采取直销,严重损害灵芝类保健食品的信誉,并在一定程度上制约灵芝产业的发展。

因此,企业、学校、研究所、政府机构的科研工作者应联合起来,建立可操作性强的灵芝质量统一标准,同时,相关部门应加大违反食品安全的惩罚力度,提高企业经营者和消费者的食品安全法律意识,进而建立健康有序、安全有序、健康稳定的灵芝市场,这对灵芝产业的进一步发展具有极其重要的意义。

2.2 灵芝有效成分种类繁多,但是数量少,单体制备较难 灵芝化学成分复杂,包括灵芝多糖、三萜类化合物、核苷类、甾醇类、生物碱、大量微量元素等,具有多种药理活性。但是单种类的有效活性成分含量低,提取和分离纯化工艺繁杂,得率低,成本高,仅限于实验室研究,不能满足工业化大生产的需求^[24]。因此,先进的、低成本、大规模产业化生产的提取分离纯化技术的开发是单体灵芝产品制备亟待解决的关键性问题。国家、地方政府应加大对从事灵芝相关研究

的院校、企业、研究所等科研工作者的科研投资力度、扶持政策、先进杰出科研成果奖励等措施,进一步带动灵芝的工业化加工生产进程。

2.3 灵芝有效活性成分药理作用机制研究尚缺,制约灵芝产业的发展 在灵芝有效成分研究中,以单纯的化学成分研究居多,而对有效活性成分的药理作用机制研究较少^[25-26],以三萜类化合物为例,在已发现的 200 多种三萜类化合物中只有少数进行药理活性制作研究,并且简易的体外活性要多于动物药理活性^[11]。目前,灵芝有效活性成分在药理作用机制方面还缺乏全面系统的深入研究,严重制约灵芝高端产品的开发和灵芝产业走向国际化的进程。因此,要深入地阐明灵芝有效活性成分的药效作用机制,发现拓展新的生物活性,为灵芝高端产品的开发利用提供科学依据,为灵芝产业走出中国、走向世界打下坚实的理论基础。

3 灵芝在保健食品中的应用前景展望

随着灵芝的大规模人工种植和菌丝体发酵技术的发展,引发“灵芝热”科学研究的浪潮,灵芝产品年产值已超过 25 亿美元^[27-28]。随着灵芝分离提取纯化技术和基因转植技术(调控有效活性成分基因定向表达)^[29]的开发,灵芝单体、几种纯化物复合灵芝保健食品将会是未来的发展目标之一。随着对灵芝及其化学成分的药理作用机制、安全性等的深度研究,灵芝不仅在保健食品中的应用范围会更加宽泛,而且在药品、化妆品中的应用也会更广更深,甚至未来灵芝可以作为普通食品,造福全人类。

参考文献

[1] 陶如玉,郝利民,陈强,等. 灵芝菌丝体液态发酵及多糖药理活性研究进展[J]. 食品科学,2015,36(9):260-264.
[2] 时冉冉,陈娇,宗自卫. 灵芝多糖抗肿瘤作用的免疫分子机制研究[J]. 生物技术世界,2016(2):317.
[3] 刘甲爽. 灵芝多糖对运动员运动训练效果及免疫功能影响研究[J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版),2016,45(1):71-75.
[4] 刘晓艳,陈艺煊,吴林秀,等. 响应面法优化灵芝总三萜酶辅助提取工艺及其抗氧化活性研究[J]. 食品科技,2017,42(8):225-230.
[5] 刘莉莹,王洪庆,刘超,等. 树灵芝中三萜类成分及其保肝作用研究[J]. 天然产物研究与开发,2017,29(4):584-589.
[6] 蒙田秀,谢丽莎,霍宇,等. 白鹤灵芝对肾上腺素所致高血糖小鼠的影响[J]. 海峡药学,2014,26(9):23-24.

[7] 蒙田秀,龚志强,黄振园,等. 白鹤灵芝不同提取部位抗鹌鹑高血脂症及动脉粥样硬化的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2014,20(8):166-169.
[8] 陈玉胜,陈全战. 灵芝多糖对 CCl₄ 诱导的急性肝损伤小鼠的抗炎和保肝活性[J]. 食品科学,2017,38(17):210-215.
[9] 朴玮,韩枫,徐维盛,等. 破壁灵芝孢子粉及灵芝提取物的混合物对改善小鼠睡眠功能的研究[J]. 食品科技,2015,40(11):172-175.
[10] 张宇,邱林权,林川,等. 灵芝功能成分及其饮料的研发现状[J]. 四川农业科技,2016(3):42-44.
[11] 陈祖琴,黄文丽,金鑫,等. 我国灵芝精深加工研究进展[J]. 食品安全质量检测学报,2016,7(2):639-644.
[12] 马玲玲. 灵芝精粉的加工技术简介[J]. 中国食用菌,2004,23(6):44.
[13] 李灿,闫亚波,王永产. 灵芝菌丝粉工厂化生产技术[J]. 食用菌,2011,33(4):55,63.
[14] 徐慧,陈蕾蕾,赵双芝,等. 灵芝菌丝体的三萜类化合物及其抗肿瘤活性研究进展[J]. 齐鲁工业大学学报(自然科学版),2016,30(4):26-29.
[15] 周岩飞,李晔,李晓玉,等. 灵芝孢子破壁前后在模拟人体消化环境中活性成分的差异[J]. 食用菌,2013,35(4):76-78.
[16] 吴明忠,沈爱光,熊晓辉,等. 灵芝孢子粉破壁前后对小鼠免疫功能影响试验[J]. 食用菌,2001,23(6):36-37.
[17] 鲍幸峰,方积年. 赤芝孢子粉破壁前后多糖释放能力比较研究[J]. 中国中药杂志,2001,26(5):326-328.
[18] 于华峰,刘艳芳,周帅,等. 灵芝子实体、菌丝体和孢子粉化学成分的比较[J]. 食品与生物技术学报,2016,35(8):823-827.
[19] 江海涛,任源浩,虞蔚岩,等. 灵芝提取物及复合制剂改善睡眠和免疫调节的研究[J]. 食用菌,2009,31(3):64-66.
[20] 石玉娥,李素敏,王鑫国,等. 富硒灵芝菌丝体对小鼠免疫功能的影响[J]. 中国食用菌,2003,22(5):45-46.
[21] 易有金,胡瞬,熊兴耀,等. 灵芝孢子油对免疫低下模型小鼠的免疫调节作用[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版),2013,39(2):161-166.
[22] 付海英,贾婷,张英林,等. 三种赤灵芝粉对免疫抑制模型小鼠免疫功能的调节作用[J]. 中国免疫学杂志,2012,28(8):712-716.
[23] 吕超田,姚向阳,孙程. 灵芝主要活性物质及其药理作用研究进展[J]. 安徽农学通报,2011,17(1):50-51,94.
[24] 李晔,朱忠敏,姚渭溪,等. 灵芝三萜类化合物的研究进展[J]. 中国中药杂志,2012,37(2):165-171.
[25] LIU D Z, ZHU Y Q, LI X F, et al. New triterpenoids from the fruiting bodies of *Ganoderma lucidum* and their bioactivities[J]. Chemistry biodiversity, 2014,11(6):982-986.
[26] WANG X F, YAN Y M, WANG X L, et al. Two new compounds from *Ganoderma lucidum*[J]. J Asian Nat Prod Res, 2015,17(4):329-332.
[27] 方向情,李玥明,刘随喜. 灵芝产业化研究概述[C]. 2011 国际灵芝研究学术会议. 北京:中国药理学学会,2011.
[28] 李美媛,林火松. 龙泉市灵芝产业发展的现状及前景[J]. 食药菌,2014(4):211-213.
[29] 许瑞祥. 灵芝在生技领域研发的新趋势[J]. 农业生技产业,2005(3):37-44.

(上接第 24 页)

[23] WALKER S K, CHITCHOLTAN K, YU Y P, et al. Invasive hyphal growth: An F-actin depleted zone is associated with invasive hyphae of the oomycetes *Achlya bisexualis* and *Phytophthora cinnamomi*[J]. Fungal genetics and biology, 2006,43(5):357-365.
[24] JAYASEKERA A U, MCCOMB J A, SHEARER B L, et al. In planta sel-

ling and oospore production of *Phytophthora cinnamomi* in the presence of *Acacia pulchella*[J]. Mycological research, 2007,111(Pt3):355-362.
[25] KONG P, HONG C X, RICHARDSON P A, et al. Single-strand-conformation polymorphism of ribosomal DNA for rapid species differentiation in genus *Phytophthora*[J]. Fungal genetics and biology, 2003,39(3):238-249.

科技论文写作规范——数字

公历世纪、年代、年、月、日、时刻和各种计数和计量,均用阿拉伯数字。年份不能简写,如 1990 年不能写成 90 年,文中避免出现“去年”“今年”等写法。小于 1 的小数点前的零不能省略,如 0.2456 不能写成.2456。小数点前或后超过 4 位数(含 4 位数),从小数点向左右每 3 位空半格,不用“,”隔开。如 18 072.235 71。尾数多的数字(5 位以上)和小数点后位数多的小数,宜采用 $\times 10^n$ (n 为正负整数)的写法。数字应正确地写出有效数字,任何一个数字,只允许最后一位存在误差。