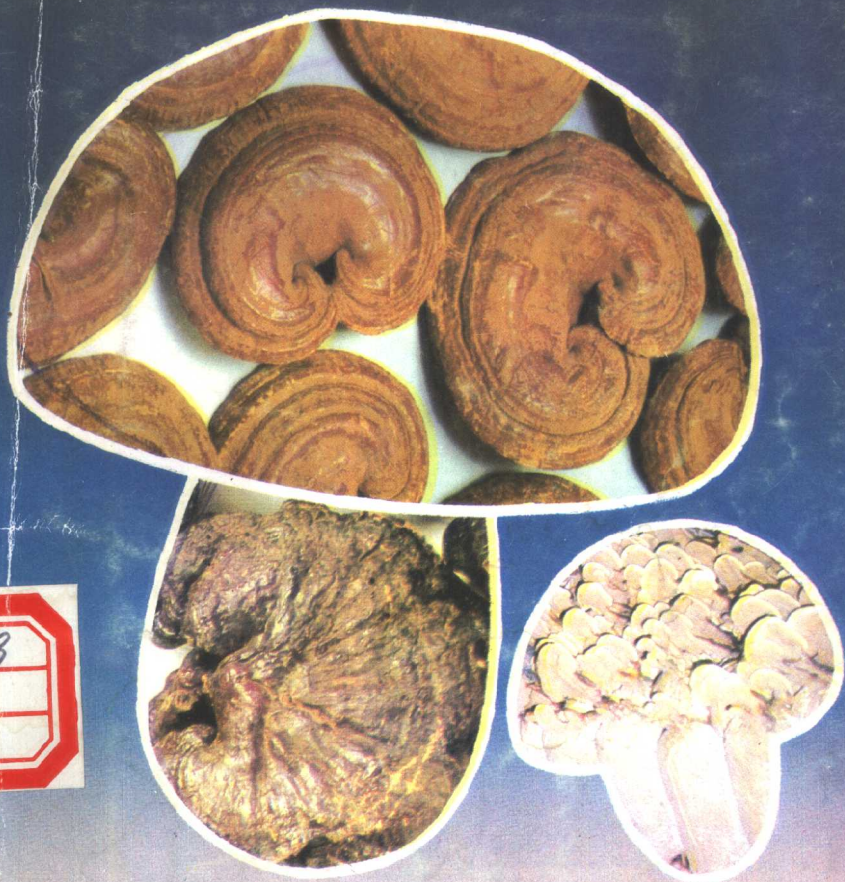


LINGZHI YU
HOUTOUGU
GAOCHAN
ZAIPEI JISHU

灵芝与猴头菇 高产栽培技术



金盾出版社

灵芝与猴头菇 高产栽培技术

陈国良·编著

内 容 提 要

本书由上海市农科院食用菌研究所陈国良副研究员编著。灵芝和猴头菇是珍贵的食用菌,具有很高的食用与药用价值。书中系统介绍了这两种食用菌的毒性试验、药理作用、疗效,有效成分的提取及制剂,生物学特性,制种注意事项及人工栽培技术。内容通俗易懂,技术实用。适合食用菌种植专业户,食用菌生产场和加工厂工作人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

灵芝与猴头菇高产栽培技术/陈国良编著. —北京:金盾出版社,1996.8

ISBN 7-5082-0240-6

I. 灵… II. 陈… III. ①灵芝-栽培-技术 ②猴头菌科-栽培-技术 IV. S567.3

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68214032 电挂:0234

封面印刷:北京先锋印刷厂

正文印刷:中央民族大学印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:3 字数:63千字

1996年8月第1版 1996年8月第1次印刷

印数:1—11000册 定价:3.00元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

作者通信处:上海市南华路35号

上海市农科院食用菌研究所 邮编 201106

目 录

第一章 灵芝高产栽培技术	(1)
一、概述	(1)
二、灵芝的有效成分、毒性试验、药理作用和疗效	(2)
(一) 灵芝的有效成分	(2)
(二) 灵芝的毒性试验	(5)
(三) 灵芝的药理作用	(6)
(四) 灵芝的疗效	(16)
三、灵芝有效成分的提取及制品	(21)
(一) 灵芝有效成分的提取	(21)
(二) 灵芝有效成分的制品	(22)
四、灵芝的生物学特性	(23)
(一) 灵芝真菌的分类地位与形态特征	(23)
(二) 灵芝的生活史	(27)
(三) 灵芝的生长条件	(28)
五、灵芝制种的注意事项	(34)
(一) 菌种分离方法与分离部位	(34)
(二) 搞好菌种扩大繁殖	(35)
(三) 培育健壮菌种	(36)
(四) 挑选无病毒菌株	(36)
(五) 防止杂菌感染	(37)
(六) 提供适宜菌种生长的培养基与环境条件	(38)
六、灵芝的人工栽培	(38)
(一) 灵芝代料栽培	(39)
(二) 灵芝段木栽培	(55)

第二章 猴头菇高产栽培技术	(59)
一、概述	(59)
二、猴头菇的毒性试验、药理作用和疗效	(60)
(一)猴头菇的毒性试验	(60)
(二)猴头菇的药理作用	(61)
(三)猴头菇的疗效	(66)
三、猴头菇的生物学特性	(68)
(一)猴头菇的形态特征	(68)
(二)猴头菇的生长条件	(68)
四、猴头菇制种的注意事项	(73)
(一)孢子分离要采取特殊的方法	(73)
(二)组织分离要选好取种的部位	(74)
(三)选择菌种要注重菌丝的形态	(74)
五、猴头菇的人工栽培	(75)
(一)栽培季节	(75)
(二)栽培方法	(75)
附录	(82)
(一)我国的灵芝种	(82)
(二)我国现在常栽培的灵芝品种	(86)
(三)灵芝与猴头菇常用培养料的营养成分表	(86)
参考文献	(87)

第一章 灵芝高产栽培技术

一、概 述

灵芝是一种著名的药用菌,国内外对它的研究、生产和应用十分重视,现已制成的药品和保健食品达 40 多种,在人们的医疗、保健方面发挥着重要作用。

灵芝在我国有着悠久的历史。在古代,人们对灵芝的疗效虽有一定的了解,但由于未做药理和临床试验,对其功效只能停留在表面的认识上,所以应用面较狭窄。直到近些年来进行了灵芝的人工培养和开展了灵芝的药理与临床试验后,灵芝的功效才得到全面的认识,灵芝的应用才得以迅速扩展。

我国对灵芝的培养和疗效研究始于本世纪 60 年代,是世界上最早开展灵芝研究的国家。研究的单位有上海市农业科学院食用菌研究所、北京医学院(北京医科大学前身)、中国科学院植物研究所、中国医药科学院药物研究所和四川抗菌素研究所等。最早研究的学者是上海市农业科学院食用菌研究所所长陈梅朋先生。该所于 1960 年就开始驯化栽培灵芝,1963 年与第二军医大学合作探索灵芝的疗效。1972 年与上海中药三厂合作研制的灵芝片剂生产获得批准,正式应用于临床治疗神经衰弱、冠心病、老年慢性支气管炎等。而带头和推动国内灵芝有效成分分离、鉴定、药理作用研究的是北京医科大学的林志彬教授等,他们在灵芝的化学成分、药理作用和临床应用方面取得了出色的研究成果。总的来看,我国的灵芝研

究在国际上已处于领先地位。

二、灵芝的有效成分、毒性试验、 药理作用和疗效

(一) 灵芝的有效成分

灵芝的有效成分非常丰富,到目前为止,已在它的子实体和菌丝中分离出数十种,其中主要的有效成分有下列几种。

1. **灵芝多糖** 据李荣芷、何云庆等学者的研究表明,灵芝多糖是由三股单糖链构成的、具有螺旋状立体构形(三级结构)的葡聚糖,其立体构形与脱氧核糖核酸(DNA)、核糖核酸(RNA)相似,是一种大分子化合物,其分子量从数千到数十万。不溶于高浓度的酒精,微溶于低浓度的酒精及冷水,在热水中能全部溶解。灵芝多糖都存在于灵芝的细胞壁内壁。灵芝多糖中除含有葡萄糖外,大多还含有阿拉伯糖、木糖、半乳糖、岩藻糖、甘露糖、鼠李糖等单糖,但含量较少。单糖间糖苷键连接有1,3、1,4和1,6数种。大多为 β -型结构,少数为 α -型结构。 α -型多糖没有药理活性(药效)。多数多糖链有分枝,部分多糖链含有小分子肽链。多糖链分枝密度高或含有肽链的其药理活性也高。灵芝多糖在水溶液中多糖链一般由三股糖链组成,在0.1摩/升氢氧化钠溶液中时多糖链的三股糖链离解为单股单糖链。

多糖的药理活性与单糖间糖苷键的结合形式有关。单糖间以 β -1,3、1,6或 β -1,4、1,6糖苷键连接是有效的即具有药理活性,而纯 β -1,4糖苷键连接的则没有药理活性。此外,多糖的药理活性还与其立体构形有关,若螺旋形立体结构被破坏,其活性则大大下降。淀粉、纤维素、糊精也是多糖,但其构形与灵芝多糖(或其他真菌多糖)不同。淀粉、纤维素等多糖

没有螺旋形立体结构,单糖间的连接全是 β -1,4连接。纤维素是 β -型多糖,淀粉、糊精是 α -型多糖。由于其构形不同,所以淀粉、糊精、纤维素都没有药理活性。

灵芝多糖是灵芝的最有效成分之一,因此,也特别受到医药科技工作者的重视,对它的研究报道也最多。已分离到的灵芝多糖有200多种,其中有数十种的结构已被搞清,分子量已被测定。

灵芝多糖有多方面的药理活性:能提高机体免疫力,加速血液微循环,提高血液供氧能力,降低机体静止状态下的无效耗氧量,消除体内自由基,提高机体细胞膜的封闭度,抗放射,提高肝脏、骨髓、血液合成DNA, RNA, 蛋白质的能力,延长寿命等。灵芝的多种药理活性大多和灵芝多糖有关。

2. 灵芝酸 它是一种三萜类物质,其基本构造为异戊烯首尾相连构成的,大部分为30个碳原子,部分为27个碳原子的一类萜类化合物。灵芝酸有四环三萜和五环三萜两类。各种灵芝中已分离到的灵芝酸已达100多种,如灵芝酸A, B, C, D, E, F, G, I, L, MA, MB, MC, MD; 赤芝酸A, B, C, D, E, F等。有些灵芝酸很苦,有些灵芝酸则没有苦味。灵芝酸在不同品种或同一品种不同培养基上、不同生长阶段的子实体中其含量是不同的,所以苦味程度也不同。味苦的灵芝其灵芝酸含量一般较高。灵芝酸的含量是随灵芝子实体成熟度的提高而递增的,且集中在子实体的外周部位。

灵芝酸是灵芝的主要有效成分之一,有强烈的药理活性。能止痛、镇静,可抑制组织胺释放,具有解毒、保肝,毒杀肿瘤细胞等功用。

3. 腺苷 它是以核苷和嘌呤为基本构造的活性物质。灵芝腺苷有较好的降低血液粘度的作用,能抑制体内血小板聚

集,提高血红蛋白 2,3-二磷酸甘油的含量,提高血液供氧能力,加速血液循环,止痛等。灵芝腺苷是一种活性很强的物质,是灵芝的重要有效成分之一。

4. 其他有效成分

(1)灵芝孢子内酯 A 降胆固醇。

(2)赤芝孢子酸 A 降转氨酶。

(3)灵芝碱甲、灵芝碱乙 抗炎。

(4)尿嘧啶和尿嘧啶核苷 降低实验性肌强直症小鼠的血清醛缩酶。

(5)腺嘌呤核苷 镇静,抗缺氧。

(6)油酸 抑制肥大细胞释放组织胺。此外,有稳定膜作用,还能抗过敏。

(7)灵芝总碱 能明显增加麻醉犬冠状动脉血流量,降低冠状动脉阻力及降低心肌耗氧量,提高心肌对氧的利用率,改善缺血心电图变化。能增加猫冠状动脉血流量和脑血流量。能明显减轻结扎麻醉豚鼠的冠状动脉左旋支诱发的急性实验性心肌梗塞。

(8)薄醇醚、孢醚 灵芝、紫芝、薄树芝菌丝中的薄醇醚,灵芝孢子中的孢醚,可使部分切除肝脏的小鼠肝脏再生能力增强。

(9)纤维素 降胆固醇,预防动脉粥样硬化、便秘、糖尿病、高血压、脑血栓等。

灵芝的各种有效成分单独提纯后应用时对机体病症都有一定疗效,但若将灵芝的热水提取物(含多种有效成分)直接应用时其药理效果更为显著。说明灵芝含有的各种有效成分相互间有协同作用,所以,实际服用时不必对有效成分提纯。

(二) 灵芝的毒性试验

北京医学院、湖南医学院、四川抗菌素研究所等单位,经过毒性试验,证明灵芝是安全无害的。具体做法和结果如下:

1. 急性毒性试验

(1)半数致死量(LD_{50})试验 将灵芝热水提取物给小鼠腹腔注射, LD_{50} 为每千克体重 6.75 克;灵芝发酵液提取物给小鼠口服, LD_{50} 为每千克体重 23 克;灵芝恒温渗滤液给小鼠 1 次腹腔注射, LD_{50} 为每千克体重 38.3 克。

(2)最小致死量(MLD)试验 灵芝热醇提取液给小鼠 1 次腹腔注射,MLD 为每千克体重 5 克;灵芝热醇提取液给小鼠 1 次口服,MLD 为每千克体重 16.5 克;灵芝糖浆给小鼠连续口服 10 日,MLD 为每千克体重 25 毫升。

试验结果表明,灵芝对小鼠机体完全没有毒害。试验过程中一些小鼠的死亡不是毒死,而是用药量超过了机体的容量,饱胀而死。

2. 亚急性毒性试验 幼大白鼠(雌雄各半)用冷醇灵芝提取液连续灌胃 30 天,每天每千克体重灌 1.2 克,结果生长、发育无不良影响,肺功能、心电图无变化,心、肝、脾、肾、肺、脑、肠等器官的组织学检查无中毒表现。狗用灵芝冷醇提取液灌胃,连续 15 天,每次每千克体重 12 克;接着再用热醇提取液灌胃,连续 13 天,每次每千克体重 24 克,结果各项生长指标及脏器变化同上述幼大白鼠。家兔口服灵芝糖浆,每日每千克体重 16 毫升,连服 10 天,结果生长指标及脏器的组织学检查未有异常变化。

(三) 灵芝的药理作用

1. 能提高超氧化物歧化酶的作用, 消除体内的自由基

灵芝有提高超氧化物歧化酶的作用, 能消除和降低体内的自由基与丙二醛的含量, 提高细胞膜的流动性和封闭度, 保护细胞膜、细胞器、核酸、酶等生物活性物质不受自由基破坏。

自由基是指质子和电子不配对的离子。这些离子有 O^{2-} , OH^- , H^+ , H^- 和其他带正负电荷的离子数种, 其中最活跃、破坏作用最大的是 O^{2-} 和 OH^- 两种。自由基的产生是由于个别氧分子在体内分解代谢时未能正常地氧化还原, 使个别的氧分子多接受了一个自由电子 ($O_2 + e \rightarrow O_2^-$), 而另外的氢分子丢失了一个电子 ($H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$)。这些带电的自由基在和别的分子接触后又能使别的分子带电, 结果产生更多的自由基, 如 OH^- , O_2^- , H^+ , H^- , $C_2H_2O^-$ 等。这些带电的自由基能在细胞内自由移动, 活动能力强, 遇到细胞膜、细胞器、蛋白质、酶、DNA、RNA 等生物活性物质时亦能使这些物质带电, 从而会使蛋白质发生交联, DNA 断裂, 脂质类物质氧化产生脂褐质素, 细胞膜、细胞器受伤, 细胞生理功能减弱或产生混乱, 正常细胞产生突变, 变成异常细胞, 如肿瘤细胞等。

动植物的机体自身有一定的抗自由基的能力, 能消除产生的自由基, 限制其损害。但当机体衰老而生理功能减弱时, 抗自由基的能力就下降, 于是体内自由基的破坏能力就会增加, 相应的症状就加快出现, 如皮肤或脏器内壁产生脂褐质素沉积, 肌肉、骨骼萎缩, 记忆力及其他生理功能下降等。

灵芝有提高超氧化物歧化酶的作用, 经给小鼠口服灵芝提取液得到以下结果: 能使小鼠体内的超氧化物歧化酶提高 32%, 抑制自由基活性反应 81%, 脂质过氧化程度明显下降。心、肝匀浆, 线粒体的 DNA 含量下降 50% 左右, 机体生理功

能明显恢复。

2. 能提高细胞膜的流动性和封闭度 细胞膜的流动性是指细胞膜具有半液体那样容易移动的物理性状。正常的细胞膜具有很强的流动性。细胞对营养物质的吸收是在细胞膜运动过程中完成的。细胞膜流动性降低后,膜蛋白质就容易暴露到水溶液中,从而影响酶活性。

细胞膜的封闭度、重封闭能力与细胞生理活性强弱有关。衰老机体的细胞膜其封闭能力只有正常细胞的40%左右。重封闭能力的下降使得细胞的选择性吸收能力也下降,就容易误将有害物质吸到细胞内,使细胞内的有用物质流到细胞外,致使细胞的生理功能下降甚至混乱,从而容易产生疾病。据李瑞等人的试验表明,灵芝对提高细胞膜的流动性、封闭度,提高细胞的生理功能有良好的效果。大鼠服用灵芝后细胞膜的封闭度可提高11%~30%。

3. 能提高细胞的变形能力和降低血小板的聚集性能 血栓是一种主要的心血管疾病。脑血栓、心肌梗塞都是由血栓造成。血栓的形成与血小板聚集能力过强和红细胞变形能力差有关。灵芝能提高红细胞的变形能力和降低血小板的聚集性能。上海医科大学王珏英等用大鼠进行试验后证实:服用过灵芝的大鼠其血栓湿重、干重,血小板血栓形成时间分别比对照低32.3%,53.8%和43.5%,红细胞的变形能力比对照高67%。

4. 能提高细胞合成DNA, RNA, 蛋白质的能力 机体的肝细胞、骨髓细胞、红细胞能通过不断繁殖的新细胞补充衰老、死亡的细胞,从而提高机体的抗病能力,使损伤的机体能得到修复。细胞分裂、再生能力的强弱与细胞合成DNA, RNA, 蛋白质的能力有关。灵芝能显著提高DNA多聚酶的活

性和合成蛋白酶的活性。用标记的胸腺嘧啶核苷及亮氨酸作前体,与灵芝多糖先后注射到小鼠体内,第二天取小鼠的血清、肝脏、骨髓检查。结果:注射灵芝小鼠的血清、肝脏、骨髓中的DNA,RNA,蛋白质的放射性强度,比对照显著升高。

5. 能提高机体的免疫功能 免疫是机体抵抗外源致病微生物(细菌、病毒、微小真菌、支原体等)及清除机体自身病变、死亡细胞和吞噬、杀死肿瘤细胞的重要手段。大自然中存在着各种致病微生物,人体自身也会随时因基因突变而产生异常细胞(包括肿瘤细胞)。一天中一个人大约有1千万个正常细胞会突变为异常细胞。这些致病微生物或异常细胞在人体内若不能及时清除,机体就会生病或产生肿瘤。然而健康的人很少生病,死亡的细胞也没有在体内堆积而造成病害,这主要是由于机体具有杀死和吞噬致病微生物与病变细胞的免疫细胞和免疫球蛋白的缘故。正是由于这个原因,免疫功能低下的老年人和抗病力低下的人就容易生病和长肿瘤。

免疫有体液免疫和细胞免疫两个系统。体液免疫是由各种免疫球蛋白(IgA,IgM,IgG等)组成,这类蛋白对人体内的各种微生物具有识别、毒杀能力。免疫细胞有巨噬细胞、NK细胞、T淋巴细胞、中性粒细胞、嗜酸性细胞和嗜碱性细胞等多种,这些细胞能吞噬或毒杀外源致病微生物和机体自身产生的异常细胞。不同的免疫细胞有不同的杀伤方式。它们对外源微生物和机体异常细胞能单独加以杀死,也能协同消灭。一个致病微生物或肿瘤细胞通常需要25~500个淋巴细胞经过96个小时才能将其杀死,而一个健康的成年人体内约有100亿个淋巴细胞,所以,当进入体内的病菌、病毒或肿瘤细胞数量不超过100万个时,机体内的免疫细胞能轻易地将其消灭。但当机体衰老、衰弱、过分疲劳或因受刺激而使免疫功

能下降时,进入体内的病菌、病毒或肿瘤细胞就不能及时被杀死,而会在体内繁殖,造成疾病。

灵芝对提高机体免疫功能的作用及机制,国内外已进行过长期研究。1979年 Kandufer 和 Sserzen 等人发现平盖灵芝(树舌)能诱生干扰素。1984年 Kum 和 Nam 用鸡脑细胞培养病毒,发现平盖灵芝提取物能阻止蜚带炎病毒的感染。提取物的有效成分为一种 RNA 物质,这种物质还能诱导鼠的肝脏产生干扰素。1989年 Kino 等人从灵芝菌丝中分离到一种新的蛋白质(LZ-8),这种物质能调节体液免疫,阻止过敏产生(阻止过敏反应介质 SRS-A 的释放)。宋承吉报道,灵芝发酵液浓缩物能显著抑制卵蛋白和破伤风类毒素对豚鼠肺组织的致敏作用。张罗修报道,灵芝能显著抑制大鼠腹腔肥大细胞脱颗粒,抑制反应素介导的被动过敏反应,抑制免疫溶血反应及免疫复合物型肾炎引起的蛋白尿,抑制 2,4-二硝基氯苯引起的接触性皮炎;也能抑制绵羊红细胞引起的迟发性变态反应以及由抗原引起的皮炎等。1984年薄井等人发现,灵芝多糖能防止由辐射引起的骨髓细胞微核千分率升高。用⁶⁰钴照射小鼠,结果凡照射前 2 天腹腔注射灵芝多糖的,其辐射死亡率明显低于对照组。灵芝多糖还能增加肝细胞色素 P450 含量,提高肝脏的解毒能力。1979年 Makashima 等人发现,紫芝子实体多糖能增加迟发性超敏反应,提高 IgG 含量及巨噬细胞吞噬能力。陈正武等人发现,灵芝多糖对急性吗啡有依赖性的小鼠免疫功能低下有拮抗作用。小鼠皮下注射吗啡,每日 2 次,共 4 日,结果对吗啡有依赖性小鼠的胸腺指数、脾指数降低,淋巴结和外周血的淋巴细胞数减少,淋巴细胞对刀豆素 A、脂多糖的反应低下,白细胞介素生成减少,迟发型超敏反应和空斑形成细胞反应低下,腹腔巨噬细胞中性红能力下降。

以后每日注射吗啡 1 小时后再给小鼠灌胃灵芝提取液,每千克体重 500 毫克,共 4 日,结果上述各项指标均恢复正常水平。

根据北京医科大学林志彬和上海医科大学张罗修教授的研究结果,灵芝在提高机体免疫功能方面至少具有下列几方面的功效。

(1)能促进淋巴细胞的增殖 用小鼠脾细胞体外试验,灵芝剂量为 100~1 000 微克/毫升时,淋巴细胞增殖率比对照高 63.4%~69.2%;而用灵芝提取物的上清液进行试验时,灵芝剂量为 1~100 微克/毫升时,淋巴细胞增殖率比对照高 74.7%~87.6%;但进一步提高剂量时,淋巴细胞增殖率反而下降。

在低剂量致裂原(刀豆素 A)存在下,灵芝对淋巴细胞的增殖作用更为显著。以小鼠作整体试验,对淋巴细胞的增殖亦有显著效果。小鼠每千克体重口服灵芝 300 毫克,再给以不同剂量的刀豆素 A。结果刀豆素 A 1.25 微克/毫升组的淋巴细胞增殖率达 1 600%;ConA 2.5 微克/毫升组的增殖率为 1570%;ConA 6.25 微克/毫升组的增殖率为 373%。

灵芝还能消除化学药物对淋巴细胞的抑制作用。小鼠口服化学药物环磷酰胺后再给以服用灵芝,结果其淋巴细胞的增殖率比单服环磷酰胺组有显著提高。

(2)能增强巨噬细胞的吞噬力 张罗修等人在试管内用灵芝提取液进行对巨噬细胞吞噬力作用的试验,结果灵芝液 A10 毫克/毫升组的巨噬细胞吞噬率比对照高 30%,灵芝液 A100 毫克/毫升组的巨噬细胞吞噬率比对照高 79.2%。灵芝液 B(灵芝提取液反复冻融再离心获得之上清液)10 毫克/毫升组的巨噬细胞吞噬率比对照高 3.7 倍。但灵芝液 B500 毫

克/毫升组的反而低 50%。整体试验,灵芝用量每千克体重 125 毫克时巨噬细胞吞噬率增加 13.3%,每千克体重 500 毫克时巨噬细胞吞噬率增加 27.1%。

(3)能提高小鼠 NK 细胞的活性 NK 细胞是一种无特异性的自然杀伤细胞,可不经诱导而能对任何异常细胞(如肿瘤)、外来微生物起杀伤作用。肿瘤病的发生、发展、转移与 NK 细胞的活力有着重大的关系。NK 细胞的水平可作为肿瘤发生、发展、转移水平强弱的标志。NK 细胞对防治病毒性疾病有着重大的作用。NK 细胞杀伤异常细胞和外来微生物的方式有:通过释放可溶性因子产生干扰素、白细胞介素-Ⅱ和提高其他免疫细胞的功能杀伤肿瘤细胞和病毒。

灵芝对提高 NK 细胞活性有显著效果。小鼠每千克体重服用灵芝制剂 300 毫克时,NK 细胞活性可提高 29.3%。灵芝还能显著降低化学药物对 NK 细胞活性的抑制作用。给小鼠先腹腔注射环磷酰胺,再按每千克体重口服灵芝剂量 300 毫克,结果其 NK 细胞活性比对照高 50%。

(4)能提高激活状态下的巨噬细胞产生白细胞介素-Ⅰ的能力 白细胞介素-Ⅰ是一种免疫调节剂,能从多方面调节机体的免疫功能。灵芝能提高激活状态下的巨噬细胞产生白细胞介素-Ⅰ的能力。夏永峰等用脂多糖 10 微克/毫升,灵芝液 500 微克/毫升处理巨噬细胞,结果处理过的巨噬细胞分泌白细胞介素-Ⅰ的量比对照高 24.1%。但灵芝对静止状态下的巨噬细胞产生白细胞介素-Ⅰ的能力没有影响。

(5)能促进脾细胞产生白细胞介素-Ⅱ 白细胞介素-Ⅱ是一种重要的免疫调节剂,能提高 NK 细胞的活力,激活 T 细胞并延长其生存时间,活化 B 细胞和巨噬细胞。白细胞介素-Ⅱ是机体克服、抑制肿瘤生长的重要免疫因子。老年人和

肿瘤病人的白细胞介素-Ⅱ水平均比较低,如能提高其体内的数量,可以使这些人少生疾病和少长肿瘤。

灵芝能提高脾细胞产生白细胞介素-Ⅱ的数量。张罗修等人用昆明种小鼠和 C₅₇BL/b 小鼠试验,发现小鼠每千克体重单服灵芝 300 毫克的脾细胞白细胞介素-Ⅱ的分泌量比对照高 25.5%。每千克体重口服灵芝 300 毫克,同时给予氢化可的松的小鼠脾细胞白细胞介素-Ⅱ的分泌量比对照高 38.7%。

(6)能促进巨噬细胞产生肿瘤坏死因子 肿瘤坏死因子是一种蛋白质,能导致肿瘤出血、坏死,具有直接杀伤肿瘤细胞的能力,能提高粒细胞的功能,刺激细胞因子的产生,是一种介导机体多种免疫和炎症过程的重要细胞因子。张罗修等人试验表明,灵芝液使用浓度在 0.01~10 微克/毫升时有提高巨噬细胞产生肿瘤坏死因子的效果,灵芝使用浓度为 10 微克/毫升时肿瘤坏死因子的产量比对照增加 149%,但灵芝液使用浓度进一步增高时肿瘤坏死因子的产量反会下降。

6. 能提高肝脏的解毒、排毒能力 肝脏是机体营养成分的贮藏、转化、重新分配的场所,也是机体排毒、解毒的场所。在代谢过程中,机体每天会产生许多有毒物质,机体亦会随时误食一些有毒害的食品,如有农药污染的粮食、蔬菜,过量的酒精等。这些有毒物质进入体内后主要是靠肝脏分解并排除的,如果肝脏受到过量毒物或严重肝炎病毒侵袭时就会变黑、粘连,肝细胞中的谷丙转氨酶和谷草转氨酶等就会进入血液,从而就会使血清谷丙转氨酶、谷草转氨酶值升高。

灵芝对保护肝脏免受化学物质和病毒的损害有着重要的作用。1979 年刘耕陶等人报道,灵芝或紫芝的乙醇提取物对四氯化碳损伤小鼠的谷草转氨酶(S-GPT)升高有明显抑制作