

中国医学科学院药物研究所 编



人民卫生出版社

灵 芝

开本：787×1092/64 印张：1 字数：18千字

中国医学科学院药物研究所 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业许可证出字第〇四六号)

·北京市宣武区迎新街100号·

通 县 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

统一书号：14048·3314 1973年3月第1版—第1次印刷

定 价：0.08元 印 数：1—70,700



毛主席语录

备战、备荒、为人民。

中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

目 录

引 言

一、灵芝菌生物学特性·····	3
(一)形态特征·····	4
(二)分布·····	8
(三)生态因子·····	8
(四)培养性状·····	9
二、灵芝菌培养中所需的营养基质·····	18
三、灵芝菌培养试验部份结果及观察到的现象·····	20
(一)培养试验部份结果·····	20
(二)观察到的现象·····	23
四、灵芝菌分离培养和菌种保藏·····	27
(一)菌种分离培养方法·····	27
(二)菌种保藏·····	29
五、灵芝菌培养需要的设备和基本操作	

技术·····	32
(一)设备条件·····	32
(二)基本操作技术·····	34
六、灵芝菌生产培养方法·····	41
(一)瓶栽·····	41
(二)发酵·····	48
1. 固体培养·····	49
2. 深层培养·····	51
七、灵芝制剂·····	55
八、讨论·····	60

引 言

灵芝，俗称灵芝草，是一种药用真菌。在我国古代有许多关于灵芝的传说和记载。灵芝作为药物首载于汉代的《神农本草经》内。明朝李时珍也将灵芝作为中药，收载于《本草纲目》中，并对青、赤、黄、白、黑、紫六种芝的功效，作了详细的记载，附有紫芝丸的配方，认为“紫芝”一名“木芝”，甘温无毒，主治耳聋、利关节、保神益精气、坚筋骨、好颜色、久服轻身不老延年等功效。

中国药用植物志和中国药用植物图鉴都认为灵芝可作为强壮剂，并具有治疗神经衰弱、失眠、消化不良等慢性病的疗

效。

通过现代临床试用，已证实灵芝对于慢性气管炎具有疗效，对治疗慢性肝炎出现了可喜的苗头。亦有的临床单位试用于治疗肾炎、关节炎、高血压、低血压等疾病，患者普遍有食欲增加及睡觉好的感觉，但其疗效尚需在临床上进一步观察和研究，才能加以肯定。

药理试验初步结果示明，灵芝具有强心、保肝和镇静作用；根据初步化学预试，灵芝所含的成份有生物硷类、甾醇类、酚性物质、氨基酸、甙类及内酯、香豆精等。国外有关资料报导赤芝含有甘露醇、麦角固醇、虫漆酶以及虫漆异酶等。

伟大领袖毛主席教导我们：“**中国医学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。**”野生灵芝产量少，采集有一定局限性，难以满足广大工农兵防病治病

的需要。为了适应当前临床应用和科研工作的要求，全国各地都在研究灵芝的人工培养方法，并已取得了不少成果。为了及时交流人工培养灵芝的经验，现把我们对灵芝菌培养研究的部分内容和有关资料综述如下，供生产、教学和科研单位参考。由于我们从事灵芝培养的研究工作时间较短，经验不足，加以水平有限，编写的也不够全面，难免有不当之处，请批评指正。

一、灵芝菌生物学特性

灵芝属于真菌中担子菌纲，多孔菌目，多孔菌科，灵芝属。据了解灵芝属的植物约有 100 种左右。在分类学上一般以赤芝又称丹芝 [*Ganoderma lucidum* (Leyss. ex Fr.) Karst.] 为代表种。此外，常见

的尚有紫芝 [*G. japonicum* (Fr.) Lloyd]
及薄树藎 [*G. capense* (Lloyd) Teng]

(一) 形态特征

灵芝是由菌丝体和子实体组成。灵芝的菌丝为无色透明，直径约1~3微米，具有分枝，菌丝表面常分泌有白色结晶物。子实体是由菌丝所形成的，由菌柄、菌盖及菌盖下边的子实层三部分所组成(图1)。成熟后的子实体变为木质化，其皮壳组织革质化，具有不同的漆色光泽。

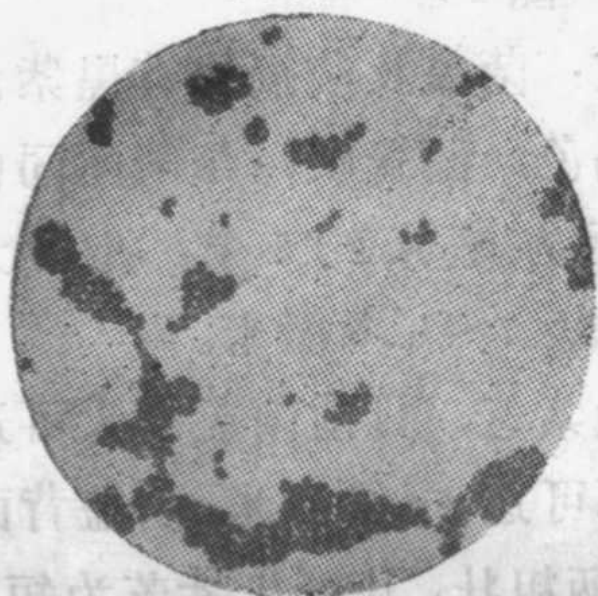
成熟的灵芝菌盖大小不一，多为半圆形或肾形，罕见近圆形，上有环状棱纹及辐射状皱纹，边缘薄或平截。

生长过程中，先长出菌柄，后长菌盖，初为白色，渐变为淡黄色，乃至变成赤、紫、褐等色。由于种类不同，所以灵芝的形态、颜色也不相同。

赤芝：野生者菌盖一般可达 $5 \times 10 \sim$



子实体



担孢子 $\times 130$

图1 灵芝子实体及担孢子

12×20 厘米，厚达 1~2 厘米，红褐色，稍内卷，菌柄侧生，高达 5~10 厘米，色与盖同。子实层蜂巢状，菌管长约 1 厘米，管口每平方毫米 4~5 个，菌肉近白色至淡褐色。孢子褐色，卵形，大小为 8.5~11.5×5~6.5 微米。

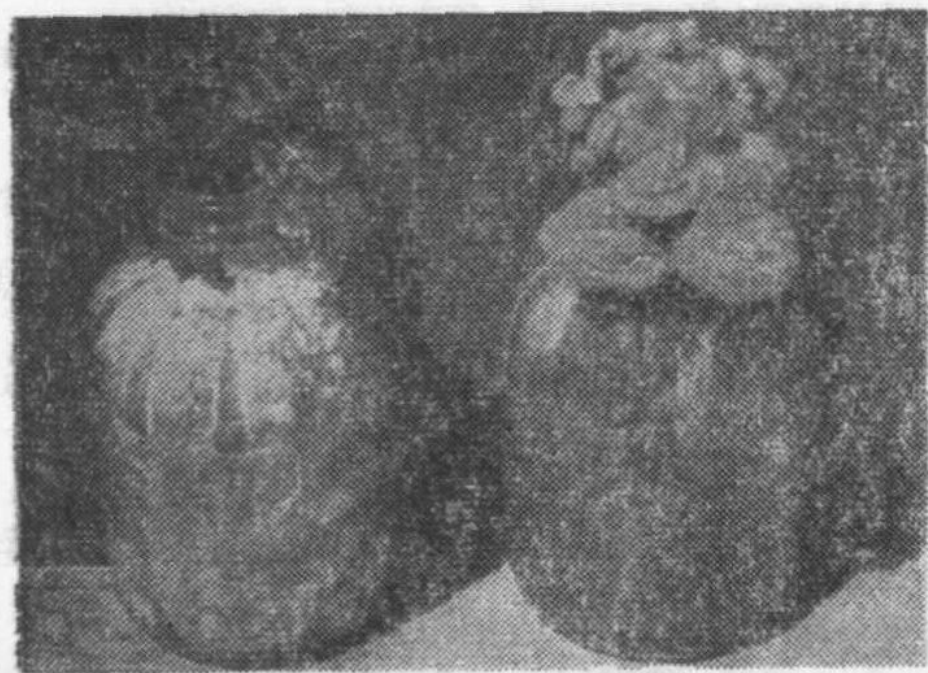
瓶栽赤芝，菌盖为单生或多生。单生菌盖大小约为 9×15 厘米，厚约 1 厘米，色比野生者为浅，为黄棕褐色，菌盖背面菌管表面为浅乳黄色，菌盖上附有大量的担孢子。（图 2）

紫芝：菌盖及菌柄均有黑紫色皮壳，菌肉锈褐色，菌管硬，与菌肉同色，管口圆，每平方毫米约 5 个，孢子大小约为 10~12.5×7~8.5 微米。

瓶栽紫芝，目前菌盖最大可达 8~14 厘米，厚可达 1~2 厘米，菌盖背面为锈黄褐色，菌柄粗壮，比野生紫芝为短。（图 2）

薄树芝：子实体皮壳具有深紫红色，菌盖比前二种为薄，近菌管处浅褐色，菌管肉桂色，每平方米4~5个。孢子大小为 $7.5\sim 10\times 5.5\sim 7$ 微米。

瓶栽薄树芝，菌盖大小约为7~11厘米，厚0.5~1厘米。成熟的菌盖内卷明显，菌盖背面菌管近纯白色。



紫芝

赤芝

图2 瓶栽灵芝

(二) 分布

灵芝分布于世界各地，以热带及亚热带地区较多。野生灵芝在我国南北山区都有分布。据目前了解，赤芝已在河北、山西、辽宁、吉林、山东、江苏、安徽、浙江、福建、河南、湖北、江西、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏等省、区发现。而紫芝主要分布于浙江、福建、湖南、广东、广西、江西等山区。薄树芝分布于广东、海南岛及云南等地。

(三) 生态因子

野生灵芝，在自然界中腐生于某些植物上，在高温和潮湿的条件下产生子实体。

灵芝菌在气温 $8\sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内均可生长，而菌丝体繁殖适宜温度为 $24\sim 26^{\circ}\text{C}$ ；菌盖及子实层形成最适温度是 28°C 左右。

灵芝在瓶栽时，菌丝体繁殖阶段，不需要特别控制湿度条件，但是在菌盖及子实层分化及形成过程中控制适宜的湿度是绝对必要的，同时也需要保证氧的足够供应和排出过多的二氧化碳及有害的气体。另外要避免阳光的直接照射。

(四) 培养性状

灵芝菌在马铃薯、蔗糖综合培养基(成份见后)及葡萄糖、蛋白胨培养基上均能很好生长。我们在这二种培养基上分别对赤芝、紫芝及薄树芝上所分离得到的不同菌株，进行了比较培养。结果示明，在这二种培养基上都以薄树芝 GC₁ 菌株生长最快，紫芝 (GJ₁) 菌株次之，而赤芝 (GL₂) 菌株生长较慢。

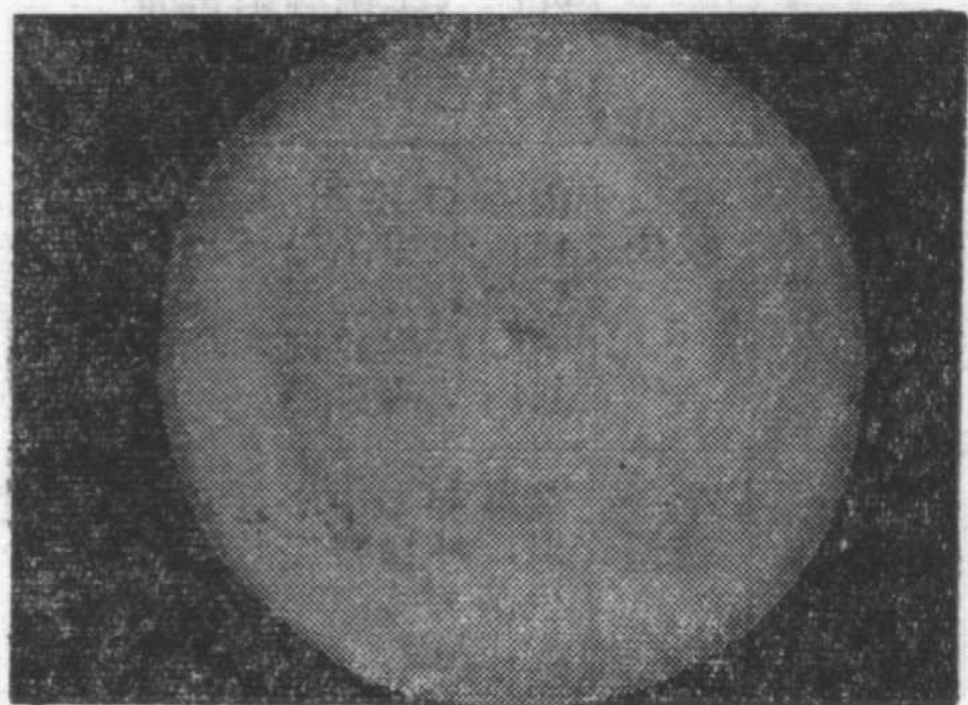
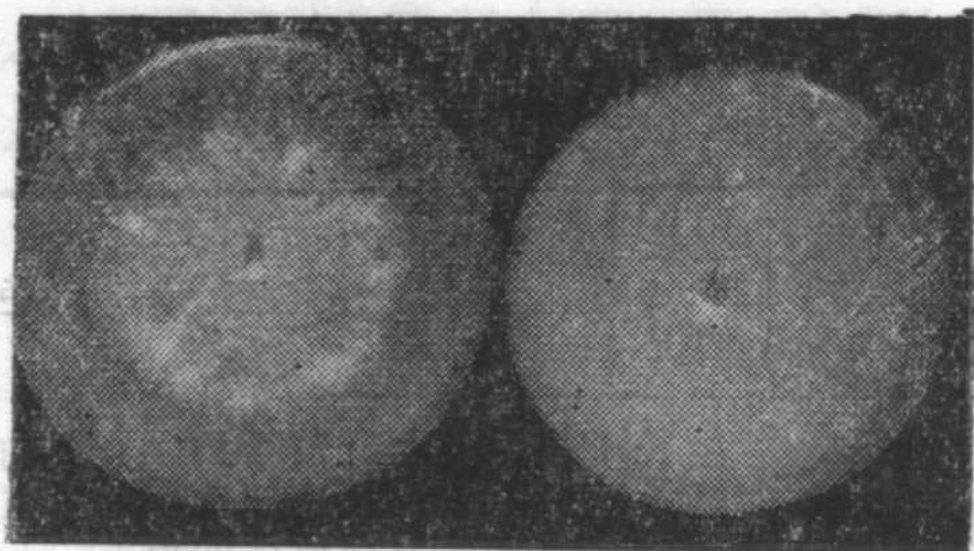
在马铃薯、蔗糖综合培养基上：GJ₁ 及 GC₁ 菌株菌丝紧密，白色，但后者不如前者紧密。GL₂ 菌丝白色，羽毛状明显。

生长到一定时期，菌落表面易产生黄色素，示明已衰老。

在葡萄糖、蛋白胨培养基上（平板上）：GC₁菌株菌落较平坦，色白，绒毛状气生菌丝少。GJ₁菌株菌落平坦，颜色比上者白，布满绒毛状气生菌丝，但生长后期菌落接近外缘处易产生轮纹。GL₂菌落中心区较平坦，色白，外缘绒毛状气生菌丝多，呈明显突起。（图3）

1. 种子培养性状：灵芝菌在马铃薯、蔗糖液体培养基上，生长致密，菌丝成稀糊状，呈淡黄色。GC₁菌株在种子培养基中经72小时培养，显微镜下观察结果如图4。

2. 发酵培养性状：曾对不同来源的GL₁、GL₂、GL₃、GJ₁、GJ₂及GC₁等6个菌株进行了摇瓶发酵培养性状比较，结果见表2，图5。



上图：左GL₂菌株 右GC₁菌株(均为生长六天)

下图：GJ₁菌株(生长十六天产生轮纹)

图3 灵芝属不同菌株在琼脂平板上的形态

表 1 灵芝属不同菌种在培养基上
培养性状比较

菌株	培养性状	生长情况	菌落形态	颜色
GC ₁		生长迅速	菌落表面比较平坦，初期绒毛状，气生菌丝少，后期色淡而黄，气生菌丝紧密布满表面，培养基内呈棕褐色	色白
GJ ₁		生长较快	菌落初期布满绒毛状，气生菌丝平坦，后期表面接近外缘处中间产生轮纹，培养基内呈黄棕色	白色，生长一定时期不如上者白
GL ₂		生长较慢	菌落初期中心区较平坦，外缘绒毛状，气生菌丝多，呈明显突起，后期菌落表面易产生黄色素，并可长出一定量小突起物，培养基内呈黄棕色	白色

注：初期指培养 6 天，后期指培养 16 天。