

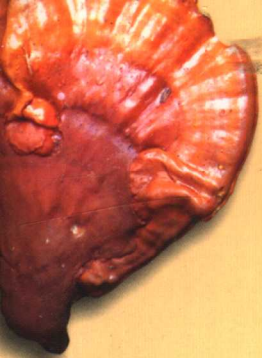
中国灵芝

图鉴

吴兴亮 著
戴玉成



科学出版社
www.sciencep.com



中国灵芝图鉴

吴兴亮 戴玉成 著

国家自然科学基金资助项目
中国科学院真菌地衣开放实验室资助出版
中国科学院科学出版基金资助出版
贵州省科学技术学术著作出版基金资助出版
海南大学学术著作出版基金资助出版

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是作者20多年来对中国野生灵芝菌物研究的总结,记载了中国已知的野生灵芝4属、3亚属、103种。每种详细描述了宏观特征与微观特征,记录了它们的生态与分布,附有野生灵芝自然生态的外形彩色照片300余幅,野生灵芝孢子图103幅和48幅灵芝孢子扫描电镜照片。本书的出版,是对我国已故的著名的野生灵芝分类学家赵继鼎先生的纪念,也是对目前我国野生灵芝的研究、销售、生产、应用等方面一些种类混乱的现象起到一个指导性作用。

图书在版编目(CIP)数据

中国灵芝图鉴 / 吴兴亮, 戴玉成著. —北京: 科学出版社, 2005
ISBN 7-03-013156-8
I. 中… II. ①吴… ②戴… III. 灵芝—中国 IV. S567.3
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 033494 号

责任编辑: 霍春雁 李 锋 / 责任校对: 钟 洋
责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年1月第 一 版 开本: 889 × 1194 1/16
2005年1月第一次印刷 印张: 15 1/2
印数: 1—1500 字数: 450 000

定价 280.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

作者简介（一）

吴兴亮，教授。1954年10月20日生于贵州江口。1980年毕业于贵州师范大学生物系，毕业后留在本校任助教。1983~1994年在贵州科学院工作，1994~1996年在海南省农科院工作，1996~2003年在贵州科学院工作，现为海南大学教授、贵州科学院研究员。1995年获海南省有突出贡献的优秀专家，1999年获贵州省政府特殊津贴。

作者长期从事大型真菌资源调查和分类等方面研究，大多致力于海南、贵州、广西等地区的真菌研究，同时对四川、云南等省的大型真菌也进行过采集和研究。近10年来把研究重点放在我国热带、亚热带的灵芝科真菌。主持国家自然科学基金资助项目2项，参与2项；主持省部级和市级项目10项；主持贵州省省长专项基金2项。获省科技进步二等奖1项（第一完成人），三等奖1项（第一完成人）；出版学术著作3部，发表学术论文90余篇。

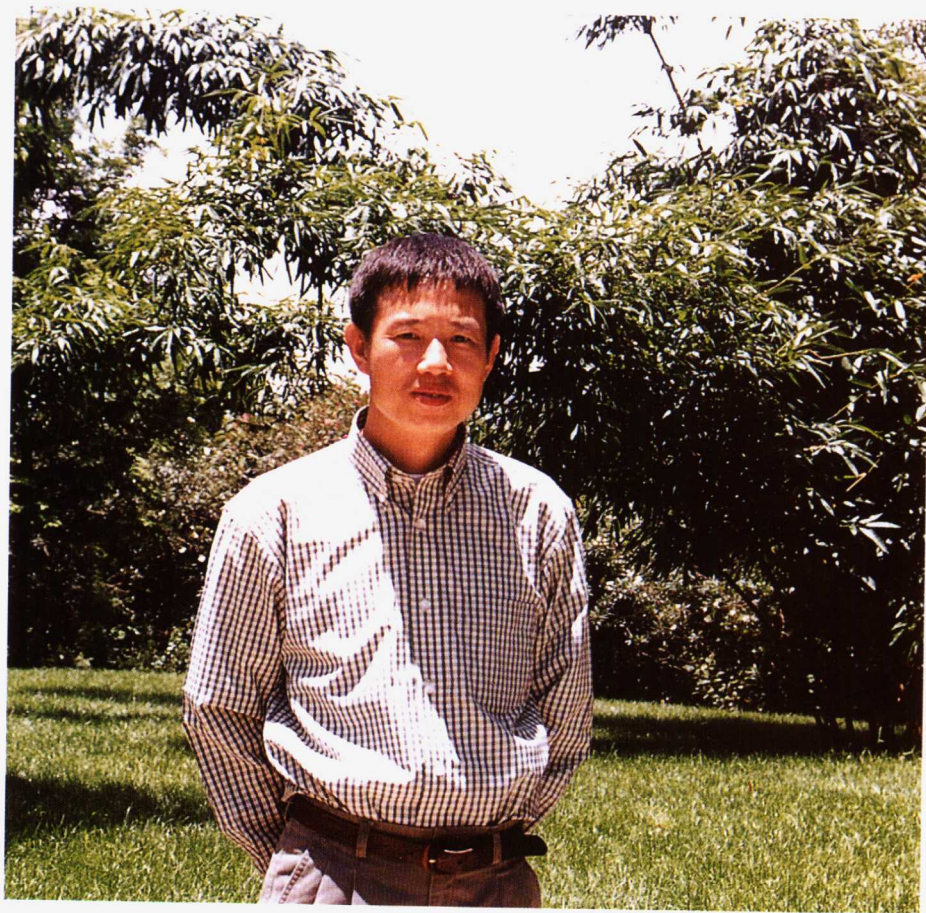


吴兴亮 教授

作者简介 (二)

戴玉成, 研究员, 博士, 博士生导师。1964年1月12日生于天津宝坻。1988年获北京林业大学硕士学位后在中国林业科学研究院工作; 1992年前往芬兰赫尔辛基大学深造, 1996年获理学博士; 1997~1998年进入芬兰赫尔辛基大学系统生态系博士后流动站进行研究; 1999~2002年在芬兰赫尔辛基大学植物学博物馆任研究员; 2002年入选中国科学院引进国外杰出人才, 现在中国科学院沈阳应用生态研究所工作。

作者长期从事高等菌物的系统学、遗传学以及分子生物学等方面的研究, 并在保护生物学、森林病理学、药用菌物以及木腐菌对木质素和纤维素生物降解等方面也有较深入的探索。撰写学术论文115篇, 其中英文论文74篇, SCI论文收录32篇, 西文专著2部; 发现并描述高等担子菌新种38个, 中国新纪录种164个, 中国森林病害新病原菌30余种。



戴玉成 研究员

序

自古以来,我国民间就有关于灵芝具有滋补壮体,延年益寿的传说和记载:同时,也被作为祥瑞之象征,广为流传。随着科学技术的进步和菌物资源的开发利用,灵芝的各种剂型在增强人体免疫性方面已得到人们的认可。不过,在中药现代化的形势下,要彻底打开灵芝功效的“黑箱”,尚需药理学家、生物学家和菌物学家的协同努力。

在我国民间,灵芝往往被叫做“灵芝草”。实际上,它并非花草植物之类,而是与之截然不同的菌物中的真菌类。所谓“菌物”,实为管毛生物界(Chromista)中之假菌类生物、原生动物界(Protozoa)中之黏菌类生物以及真菌界(Fungi)中之全部四大门菌类生物之通称。

真菌界包括子囊菌门(Ascomycota)、担子菌门(Basidiomycota)、壶菌门(Chytridiomycota)和接合菌门(Zygomycota)。灵芝隶属于担子菌门中的担子菌纲(Basidiomycetes)、伞菌亚纲(Agaricomycetidae)、多孔菌目(Polyporales)、灵芝菌科(Ganodermataceae)中灵芝菌属(*Ganoderma*)的成员之一,其科学名称为 *Ganoderma lucidum* (Curtis.: Fr.)P.Karst. 至于这一科学名称到底是否就是我国功能食品灵芝的科学名称,在科学家尚未最终澄清之前,仍被真菌学家所认可并使用。

根据同源性理论,既然灵芝属中之一员具有增强人体免疫性的功能,那么,该属的其他成员中,甚至同为灵芝科其他属的成员中,也可能具有类似功效的,抑或更重要的种类。因此,药物学家、菌物学家以及生物资源学家将新药筛选的注意力正在从当前的灵芝菌扩大至灵芝科,甚至多孔菌目以及整个大型真菌资源。《中国灵芝图鉴》以图文并茂为特色记载了中国灵芝菌科四个属的103种真菌生物,从而为我国新药筛选提供了丰富的灵芝物种资源。

人类的存在和发展是以自然资源为基础的。自然资源分为可再生资源 and 不可再生资源两大类。人类的持续发展必须以可再生资源为基础。能够繁衍再生的生物资源是人类可持续发展中最重要的可再生资源。因此,生物资源的研究与开发对人类的持续发展具有重要的战略意义。

我国是世界上生物物种多样性最丰富的国家之一。物种资源的开发利用是人类可持续发展的长期任务。丰富的物种多样性为丰富的基因多样性提供了载体。在进行物种资源开发利用的同时,开展以“重组DNA技术”为手段的基因资源的开发利用,将使生物资源的开发利用锦上添花,进一步发挥资源加知识的力量,必将在人类可持续发展中发挥更大的作用。

物种多样性是物种资源与基因资源研究与开发的基础。人类对于这个基础的有关知识认识和掌握得越多,有用生物资源的筛选率就越高。为了扩大这一基础知识,就需要认识和掌握更多的生物物种,就需要生物分类学家,或更确切地称系统生物学家(Systematic Biologists)的长

期而艰苦的工作和贡献。没有他（她）们的工作和贡献，生物资源的开发与利用只能停留在个别或小数常见物种和基因以及偶然性和低效率的水平上。换言之，如果只有知识或技术而无丰富多样的以物种为基础的生物资源，生物的物种资源与基因资源的开发利用势必陷入“巧妇不为无米之炊”的困境。

只要地球还存在，生物多样性就会存在并不断发生变异、适应和演化，更多新种便会产生，有些老种便会绝灭，就需要系统生物学家长期而艰苦的工作与贡献。《中国灵芝图鉴》的问世，正是系统生物学家为扩大生物资源开发利用的基础做出的贡献之一。为此，我们应该感谢该书的作者，为了完成这项工作，他们跋山涉水，穿密林，过草地，进行了多年艰苦的野外考察与标本采集；他们查资料，做实验，进行了室内外相结合的复杂而综合的物种系统生物学研究。然而，令人担忧的是，并非所有科技管理者都能意识到系统生物学在生物资源研发中的战略重要性。如果科技管理者的认识有误，往往会导致政策性偏差，并可能导致我国生物分类学后继无人与学科危机，从而使我国的系统生物学不得不倒退至二十世纪三十年代以前的空白时期，势必为我国具有战略意义的生物资源高效开发带来困难。



魏江春

中国科学院院士

中国菌物学会名誉理事长

中国科学院微生物研究所菌物标本馆馆长

2004年7月12日

北京中关村

前言

灵芝是一类大型高等担子菌物。我国对灵芝的认识利用具有悠久的历史,早在东汉时期的《神农本草经》中就有灵芝列为上品的记载。关于灵芝的药效,宋朝唐慎微的《重修正和经史证类备用本草》、明代李时珍的《本草纲目》等对灵芝记载都较为详细,认为灵芝是滋补强壮、扶正培本的珍贵药品,有久服轻身延年之功效。

灵芝是世界分布性的种类,特别是热带和亚热带地区生长繁多。中国是一个灵芝菌物很丰富的国家,主要分布在中国的南部和西南部地区,尤其是在海南岛原始热带雨林中生长着形形色色的野生灵芝。国内在灵芝类群方面的研究如赵继鼎、张小青、吴兴亮、戴玉成等发表了有关灵芝研究论文 20 余篇,并出版了《中国灵芝》、《中国灵芝新编》、《The Ganodermataceae in China》、《中国真菌志》(灵芝科)和《灵芝及其他真菌彩色图志》,其中共记载了中国的灵芝 93 种,分隶属 4 属、3 亚属、2 组。

自 1980 年以来,我们在从事大型菌物野外调查和分类研究的同时,也注重野生灵芝标本的收集工作。1992 年以后,特别是在海南岛、广东、广西、贵州、云南、四川等地采集到大量的野生灵芝新鲜标本后,研究灵芝菌物就成为我们科研工作的重点。中国野生灵芝的研究得到了国家自然科学基金的资助,尤其是在研究灵芝菌物的过程中,曾得到了我国著名灵芝分类学家赵继鼎先生的大力支持,他除赠送给我们许多有关研究野生灵芝的书籍外,还传授了他研究野生灵芝的经验,我们同时接受赵继鼎先生的灵芝分类系统和持小种鉴定灵芝的概念。自 1993~2003 年间,我们发表了灵芝分类研究论文 10 余篇,1997 年出版了地方性专著《灵芝及其他真菌彩色图志》。为反映中国野生灵芝概貌,我们数十次对我国亚热带和热带原始森林中的野生灵芝考察,采集到新鲜的野生灵芝标本 2600 余号,拍摄彩色照片 1200 余幅,获得了第一手研究野生灵芝生态资料,并在此基础上撰写了这本《中国灵芝图鉴》。为使我们描述的野生灵芝种类准确可靠,在本书出版前,我们又一次得到中国科学院菌物地衣系统开放实验室的大力支持,得以较全面地查阅了中国科学院菌物地衣系统开放实验室真菌标本馆(HMAS)保存的《中国真菌志》(灵芝科)研究标本。同时我们得到了中国科学院菌物地衣系统开放实验室真菌标本馆的同意,使用了该馆部分标本,对我们未采集到的灵芝标本进行了补充,使本书得到进一步完善,我们在此深表感谢。同时,我们对中国科学院科学出版基金、贵州科学院、贵州省科学技术学术著作出版基金和海南大学学术著作出版基金共同出资出版该书,以及有助于本书出版的所有教授和同志们的大力帮助,一并表示衷心的感谢。

本书记载了中国已知的野生灵芝4属、3亚属、103种。每种详细描述了宏观特征与微观特征,记录了它们的生态与分布,附有野生灵芝自然生态的外形彩色照片300余幅(书中拍摄的彩色照片除署名外均为吴兴亮教授所拍摄),野生灵芝孢子图103幅(吴兴亮教授绘)和48幅野生灵芝电镜扫描照片(吴兴亮教授提供)。本书是我们20多年来对中国野生灵芝菌物研究的总结,也是对我国已故的著名的野生灵芝分类学家赵继鼎先生的纪念,同时也是对目前我国野生灵芝科研、销售、生产应用等方面一些种类混乱现象起到一个指导性作用。

本书由于主观和客观方面的原因,难免出现纰漏,敬请读者多提宝贵意见。

作 者

2004年6月

目 录

序

前言

绪论.....(1)

各论.....(15)

灵芝科 GANODERMATACEAE.....(15)

灵芝属 *Ganoderma* P. Karst.(15)

1 黑灵芝 *Ganoderma atrum* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (16)

2 兼性灵芝 *Ganoderma bicharacteristicum* X. Q. Zhang (18)

3 喜热灵芝 *Ganoderma calidophilum* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (19)

4 鸡油菌状灵芝 *Ganoderma cantharelloideum* M. H. Liu (23)

5 弱光泽灵芝 *Ganoderma curtisii* (Berk.) Murrill (24)

6 大青山灵芝 *Ganoderma daiqingshanense* J. D. Zhao.....(26)

7 弯柄灵芝 *Ganoderma flexipes* Pat.(28)

8 台湾灵芝 *Ganoderma formosanum* Chang et Chen.....(30)

9 海南灵芝 *Ganoderma hainanense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang(32)

10 尖峰岭灵芝 *Ganoderma jianfenglingense* X. L. Wu (34)

11 昆明灵芝 *Ganoderma kunmingense* J. D. Zhao.....(36)

12 灵芝 *Ganoderma lucidum* (Curtis: Fr.) P. Karst.(38)

13 小孢灵芝 *Ganoderma microsporum* R. S. Hseu(42)

14 内蒙灵芝 *Ganoderma mongolicum* Pilát.....(44)

15 黄灵芝 *Ganoderma multiplicatum* (Mont.) Pat.....(45)

16 新日本灵芝 *Ganoderma neojaponicum* Imazeki.....(46)

17 亮黑灵芝 *Ganoderma nigrolucidum* (Lloyd) D. A. Reid (48)

18 壳状灵芝 *Ganoderma ostracodes* Pat.....(49)

19 多分枝灵芝 *Ganoderma ramosissimum* J. D. Zhao.....(50)

20 无柄灵芝 *Ganoderma resinaceum* Boud.....(52)

21 大圆灵芝 *Ganoderma rotundatum* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang (54)

22 山东灵芝 *Ganoderma shandongense* J. D. Zhao et L. W. Hsu.....(55)

23 四川灵芝 *Ganoderma sichuanense* J. D. Zhao et X. Q. Zhang(56)

24 具柄灵芝 *Ganoderma stipitatum* Murrill(57)

25	伞状灵芝 <i>Ganoderma subumbraculum</i> Imazeki	(58)
26	密纹薄灵芝 <i>Ganoderma tenue</i> J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang	(59)
27	茶病灵芝 <i>Ganoderma theaecolum</i> J. D. Zhao	(61)
28	松杉灵芝 <i>Ganoderma tsugae</i> Murrill	(63)
29	紫光灵芝 <i>Ganoderma valesiacum</i> Boud.	(65)
30	韦伯灵芝 <i>Ganoderma weberianum</i> (Bres. & Henn.) Steyaert	(67)
31	拟热带灵芝 <i>Ganoderma ahmadii</i> Steyaert	(68)
32	拟鹿角灵芝 <i>Ganoderma amboinense</i> (Lam. : Fr.) Pat.	(70)
33	闽南灵芝 <i>Ganoderma austrofujianense</i> J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang	(72)
34	狭长孢灵芝 <i>Ganoderma boninense</i> Pat.	(73)
35	薄盖灵芝 <i>Ganoderma capense</i> (Lloyd) D. A. Reid	(75)
36	紫铜灵芝 <i>Ganoderma chalceum</i> (Cooke) Steyaert	(76)
37	琼中灵芝 <i>Ganoderma chiungchungense</i> X. L. Wu	(77)
38	背柄紫灵芝 <i>Ganoderma cochlear</i> (Blume et Nees) Bres.	(79)
39	密纹灵芝 <i>Ganoderma crebrostriatum</i> J. D. Zhao et L. W. Hsu	(81)
40	硬孔灵芝 <i>Ganoderma duropora</i> Lloyd	(82)
41	拱状灵芝 <i>Ganoderma fornicatum</i> (Fr.) Pat.	(84)
42	黄褐灵芝 <i>Ganoderma fulvellum</i> Bres.	(86)
43	桂南灵芝 <i>Ganoderma guinanense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(87)
44	黄边灵芝 <i>Ganoderma luteomarginatum</i> J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang	(89)
45	大孔灵芝 <i>Ganoderma magniporum</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(92)
46	无柄紫灵芝 <i>Ganoderma mastoporum</i> (Lév.) Pat.	(93)
47	华中灵芝 <i>Ganoderma mediosinense</i> J. D. Zhao	(95)
48	光亮灵芝 <i>Ganoderma nitidum</i> Murrill	(96)
49	小马蹄灵芝 <i>Ganoderma parviungulatum</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(98)
50	佩氏灵芝 <i>Ganoderma petchii</i> (Lloyd) Steyaert	(100)
51	弗氏灵芝 <i>Ganoderma pfeifferi</i> Bres.	(102)
52	思茅灵芝 <i>Ganoderma simaoense</i> J. D. Zhao	(104)
53	紫芝 <i>Ganoderma sinense</i> J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang	(105)
54	西藏灵芝 <i>Ganoderma tibetanum</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(110)
55	热带灵芝 <i>Ganoderma tropicum</i> (Jungh.) Bres.	(111)
56	馒头形灵芝 <i>Ganoderma trulla</i> Steyaert	(116)
57	粗皮灵芝 <i>Ganoderma tsunodae</i> (Yasuda) Trotter	(118)
58	长管灵芝 <i>Ganoderma annulare</i> (Fr.) Gilb.	(121)
59	树舌灵芝 <i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	(123)
60	南方灵芝 <i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	(126)
61	坝王岭灵芝 <i>Ganoderma bawanglingense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(130)

62 褐灵芝 <i>Ganoderma brownii</i> (Murrill) Gilb.	(132)
63 密环灵芝 <i>Ganoderma densizonatum</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(137)
64 吊罗山灵芝 <i>Ganoderma diaoluoshanense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(139)
65 唐氏灵芝 <i>Ganoderma donkii</i> Steyaert	(141)
66 有柄灵芝 <i>Ganoderma gibbosum</i> (Ness) Pat.	(143)
67 广西灵芝 <i>Ganoderma guangxiica</i> X. L. Wu	(145)
68 黎母山灵芝 <i>Ganoderma limushanense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(147)
69 层迭灵芝 <i>Ganoderma lobatum</i> (Schwein.) G. F. Atk	(149)
70 墨江灵芝 <i>Ganoderma meijiangense</i> J. D. Zhao	(151)
71 奇绒毛灵芝 <i>Ganoderma mirivelutinum</i> J. D. Zhao em. J. D. Zhao	(153)
72 赭漆灵芝 <i>Ganoderma ochrolaccatum</i> (Mont.) Pat.	(154)
73 橡胶灵芝 <i>Ganoderma philippii</i> (Bres. et Henn.) Bers	(155)
74 三明灵芝 <i>Ganoderma sanmingense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(157)
75 上思灵芝 <i>Ganoderma shangsiense</i> J. D. Zhao	(158)
76 三角状灵芝 <i>Ganoderma triangulatum</i> J. D. Zhao et L. W. Hsu	(160)
77 马蹄状灵芝 <i>Ganoderma ungulatum</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(162)
假芝属 <i>Amauroderma</i> Murrill	(163)
78 厦门假芝 <i>Amauroderma amoiense</i> J. D. Zhao et L. W. Hsu	(164)
79 耳匙假芝 <i>Amauroderma auriscalpium</i> (Pers.) Torrend	(167)
80 华南假芝 <i>Amauroderma austrosinense</i> J. D. Zhao et L. W. Xu	(169)
81 大孔假芝 <i>Amauroderma bataanense</i> Murrill	(171)
82 光粗柄假芝 <i>Amauroderma conjunctum</i> (Lloyd) Torrend	(173)
83 大瑶山假芝 <i>Amauroderma dayaoshanense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(175)
84 伊勒假芝 <i>Amauroderma ealaensis</i> (Beeli) Ryvarden	(177)
85 粗柄假芝 <i>Amauroderma elmerianum</i> Murrill	(178)
86 黑漆假芝 <i>Amauroderma exile</i> (Berk.) Torrend	(179)
87 福建假芝 <i>Amauroderma fujianense</i> J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang	(180)
88 广西假芝 <i>Amauroderma guangxiense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(182)
89 江西假芝 <i>Amauroderma jiangxiense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(184)
90 弄岗假芝 <i>Amauroderma longgangense</i> J. D. Zhao et X. Q. Zhang	(186)
91 普氏假芝 <i>Amauroderma preussii</i> (Henn.) Steyaert	(188)
92 皱盖假芝 <i>Amauroderma rude</i> (Berk.) Pat.	(190)
93 假芝 <i>Amauroderma rugosum</i> (Blume et Nees) Bres.	(192)
94 拟模假芝 <i>Amauroderma schomburgkii</i> (Mont. et Berk.) Torrend	(196)
95 光假芝 <i>Amauroderma sikorae</i> (Bres.) Furtado	(198)
96 二孢假芝 <i>Amauroderma subresinosum</i> (Murrill) Corner	(199)
97 五指山假芝 <i>Amauroderma wuzhishanense</i> J. D. Zhao	(201)

98 乐东假芝 <i>Amauroderma yuedongense</i> X. L. Wu	(203)
99 云南假芝 <i>Amauroderma yunnanense</i> J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang	(205)
鸡冠孢芝属 <i>Haddowia</i> Steyaert	(206)
100 贵州鸡冠孢芝 <i>Haddowia guizhouense</i> X. L. Wu	(207)
101 长柄鸡冠孢芝 <i>Haddowia longipes</i> (Lév.) Steyaert	(208)
网孢芝属 <i>Humphreya</i> Steyaert	(210)
102 咖啡网孢芝 <i>Humphreya coffeatum</i> (Berk.) Steyaert	(211)
103 伞形咖啡网孢芝 <i>Humphreya lloydii</i> (Pat. & Har.) Steyaert	(215)
灵芝孢子扫描电镜图	(216)
参考文献	(224)
灵芝中名索引	(225)
灵芝学名索引	(227)

绪 论

灵芝科是高等真菌的一个重要科,系世界广布类群。自Donk(1948年)建立灵芝科以来,全世界已报道了该科的有效种类200余种。由于灵芝科真菌有重要的经济价值,在真菌系统演化上有其理论意义,国内外真菌学家相继进行了深入地研究(Corner, 1983; Furtado, 1965; Ryvarden, 1981、1987; Steyaert, 1972; 邓叔群, 1963; 戴芳澜, 1979; 赵继鼎、张小青等, 1981、1989、2000; 吴兴亮, 1997、2003)。

1 灵芝的化学成分与功效

灵芝是我们的祖先在古代就认识并认为是滋补强壮、扶正培本的珍贵药品。早在东汉《神农本草经》中就有许多有关灵芝的记载,宋朝唐慎微的《重修政和经史证类备用本草》和明代李时珍的《本草纲目》等古医书记载,灵芝有“益心气”、“坚筋骨”、“利关节”、“治耳聋”等功效。近代根据化学分析证明,灵芝的主要成分是有有机锗(germanium)和高分子多糖体(polysaccharide),还有麦角甾醇、硬酯酸、苯甲酸、肽、真菌溶菌酶、酸性蛋白酶、甜菜碱、氨基酸、蛋白质、内酯、香豆精甙、生物碱、多种酶类等。灵芝的苦味成分属于三萜类。据广泛的研究与临床疗效观察结果认为,灵芝的功效表现在:①有明显的镇静与镇痛作用;②有明显的止咳、祛痰、平喘作用;③有降血糖作用;④有降血压的作用;⑤有增强冠状血管循环的作用;⑥有强心作用;⑦有减低动脉粥样硬化作用;⑧有抗放射性损伤作用;⑨有增进肝脏合成血清蛋白的速度作用;⑩有抗肿瘤作用;⑪有治疗肝炎的作用;⑫有美容作用(A.消除皱纹;B.消除褐斑和雀斑;C.避免发生青春痘;D.可以减肥);⑬有防止衰老的作用;⑭长期服用有轻身延年之功效。

灵芝科真菌在经济意义上极为重要,在我国已知的103种灵芝中,有14种被人们利用。除灵芝 [*Ganoderma lucidum* (Curtis:Fr.) P. Karst.]、紫芝 (*G. sinense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang) 被我国药典收录外,其他种类还在研究与临床疗效观察中,它们是:拟鹿角灵芝 [*Ganoderma amboinense* (Lam.; Fr.) Pat.], 树舌灵芝 [*G. aplanatum* (Pers.) Pat.], 狭长孢灵芝 (*G. boninense* Pat.)、薄盖灵芝 [*G. capense* (Lloyd) D. A. Reid]、硬孔灵芝 (*G. duropora* Lloyd)、有柄灵芝 [*G. gibbosum* (Ness) Pat.], 层叠灵芝 [*G. lobatum* (Schwein.) G. F. Atk.], 无柄灵芝 (*G. resinaceum* Boud)、密纹薄灵芝 (*G. tenue* J. D. Zhao et L. W. Hsu)、热带灵芝 [*G. tropicum* (Jungh.) Bres.]、松杉灵芝 (*G. tsugae* Murrill) 和皱盖假芝 [*Amauroderma rude* (Berk.) Pat.]。但是,我们在这里值得提醒的是灵芝科真菌因种类不同,其临床疗效不同,其经济价值也不同。所以,我们认为灵芝科真菌的利用,最重要的是对灵芝科真菌中种类正确的鉴定。本书的出版目的,也是对目前我国野生灵芝科研、销售、生产应用等方面出现的一些灵芝种类混乱现象起到一个指导作用。

2 灵芝的外部形态特征

灵芝科真菌的外部形态是分类鉴定的重要依据。研究灵芝科真菌,必须了解灵芝外部形态和分类特征,灵芝科真菌的外部形态由于植被、气候(湿度、温度等)和地理环境影响产生很大的差异。形态各异,有伞状、匙状、马蹄状、漏斗状等;灵芝的菌盖有半圆形、近圆形或近肾形等;菌盖表面有环纹或光滑;质感上有似漆样的光泽或无似漆样的光泽等,这些外部形态特征为我们对灵芝的正确分类提供了科学的依据。现将灵芝科真菌的外部形态特征描述如下:

子实体 灵芝科真菌的子实体是对整个灵芝菌体的总称，它们由菌丝体生长发育的结果。灵芝子实体包括菌盖、菌肉、菌管、菌柄等，这些特征是灵芝科真菌分类上的重要依据。

菌盖 菌盖是子实体最明显的部分，由皮壳、菌肉和菌管组成。在表面的菌丝里含有不同的色素，因而使菌盖呈现出各种颜色，有淡黄色、黄褐色、浅褐色、褐色、红褐色、紫褐色、黑褐色、黑色等颜色变化；菌盖的形态因种类不同而不同，有近扇形、贝壳形、半圆形、近圆形、匙形、近肾形、马蹄形或其他不规则形状；有的种类表面有似漆样的光泽或无似漆样的光泽，有的种类有同心纹、环沟或环带，有的种类有放射状纵皱，有的种类表面光滑等，这些特征是灵芝分类上较为重要的分类依据。

菌肉 菌肉是指皮壳下的部分。菌肉的结构是由菌丝体组成，包括生殖菌丝、骨架菌丝和缠绕菌丝。菌肉颜色因种类不同而不同，如灵芝属中的粗皮灵芝 *Ganoderma tsunodae* (Yasuda) Trotter 和假芝属中华假芝 *Amauroderma austrosinense* J. D. Zhao et L. W. Hsu 的菌肉呈淡白色到白色。赵继鼎 (1979 年) 根据灵芝菌肉颜色将灵芝属分为灵芝组和紫芝组，前者接近皮壳处呈淡白色到木材色，接近菌管处呈淡褐色到褐色，后者呈均匀的褐色或深褐色。灵芝属中树舌灵芝亚属的菌肉呈均匀的深褐色到肉桂色，鸡冠孢芝属和网孢芝属的菌肉与灵芝属中灵芝组的菌肉相近，但也有个别现象的存在。另外，在灵芝科真菌中，有的种类菌肉中具黑色壳质层，特别在灵芝属中树舌灵芝亚属的种类菌肉中普遍存在，这种黑色壳质层的产生说法不一，有待于进一步研究。

菌管 菌管的结构是由菌丝体组成，灵芝孢子生长在菌管内。除灵芝真菌外，菌管的结构在多孔菌和一些大型真菌中也存在。灵芝菌管的大小、颜色、长短、排列分层与否因种类而异，这些特征也是鉴定灵芝科真菌依据之一。有的灵芝种类菌管层很长，例如长管灵芝 [*Ganoderma annulare* (Fr.) Gilb.]；有的灵芝种类菌管层很短，如拟热带灵芝 *Ganoderma ahmadii* Steyaret。作者对一些灵芝菌管内壁进行扫描电镜观察，发现不同种类的灵芝种类菌管内壁结构不一样，见图 1。

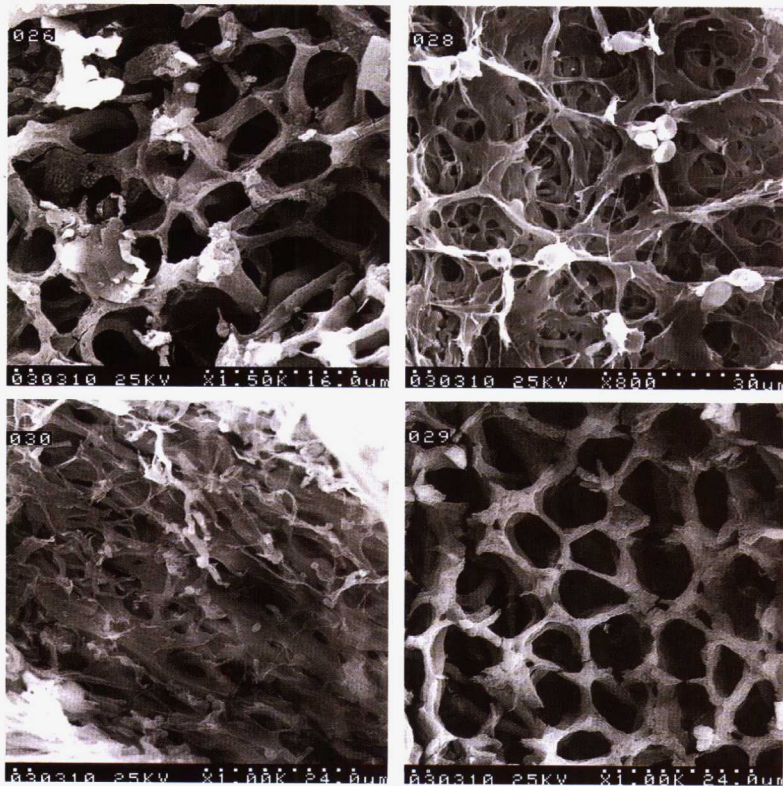


图 1 灵芝真菌菌管扫描电镜观察

上左：多分枝灵芝 *Ganoderma ramosissimum*；上右：壳状灵芝 *Ganoderma ostracodes*；
下左：墨江灵芝 *Ganoderma meijiangense*；下右：黎母山灵芝 *Ganoderma limushanense*

灵芝科真菌菌管孔面的颜色因种类不同而不同，甚至同一种也会因地理环境不同而产生差异，如发生在贵州等地的灵芝 *Ganoderma lucidum* (Curtis:Fr.) P. Karst., 孔面颜色带鲜黄色，甚至呈柠檬黄色，而其他地区这个种的孔面颜色均为淡褐色或褐色。有的灵芝种类孔面在新鲜时为近墨黑色，但烤干后孔面颜色却变为褐色，见图2。同时，灵芝科真菌孔面颜色也会随子实体发育的不同时期而变化，如假芝属 *Amauroderma* 这一类孔面颜色的自然变化是由白色渐渐变成淡褐色到褐色，最后到黑褐色。假芝属有些灵芝真菌的孔面被触摸后，孔面的颜色由白色很快变成红色然后到红褐色，最后到黑褐色，所以观察野外新鲜标本对鉴定灵芝科真菌是十分必要的。



图2 灵芝菌管孔面变化

上：近黑色孔面的灵芝； 下：触摸后孔面变红的假芝（子实体戴玉成摄）

灵芝科真菌管口的形状和大小也因种类不同而不同，灵芝类群的管口通常比较规则，近圆形或多角形，少数不规则形，管口大小一般为每毫米4~5个。管口较大的灵芝真菌不多，常见的种类有长柄鸡冠孢芝 *Haddowia longipes* (Lev.) Steyaert，管口直径在每毫米2~3个。

菌柄 菌柄的结构也是由菌丝体组成，通常生于菌盖下面或侧面，有的灵芝科真菌种类无柄或只有柄基，有柄类又分为中生、偏生、侧生、背侧生、平侧生和背生6类，它们的着生方式也是分类的重要特征。但有些灵芝科真菌受气候（湿度、温度）和地理环境影响，菌柄着生发生一些假中生现象，如紫芝 *Ganoderma sinense* J. D. Zhao, L. W. Hsu et X. Q. Zhang，常常会有这种现象，有经验的灵芝科真菌野外工作者是能辨别的。我们认为菌柄的有无和它的着生方式不能作为分类的依据，至少不是一个可靠的分类依据，只能作为辅助分类的依据。另外同一种灵芝科真菌的菌柄有无是由于子实体在基物上着生的位置不同而产生的，如上思灵芝 *Ganoderma shangsiense* J. D. Zhao，见图3，采集于活立木树干上的无柄，而采集于活立木根部腐木处的则有柄，特别在树舌类灵芝这种现象极为少见。在海南岛最常见的种类热带灵芝 *Ganoderma tropicum* (Jungth.) Bres. 喜欢生长在台湾相思树上，我们发现也有这种现象，采集于活立木或腐木上的标本无柄，采集于根部或地上（地下有腐木）的标本有柄，可见灵芝科真菌的有无菌柄在分类上仅作为分类参考的依据。



图3 同一种灵芝有柄和无柄现象

上：生长在活立木树干上无柄的上思灵芝 *G. shangsiense* J.D.Zhao，
下：生长在活立木树根部有菌柄的上思灵芝 *G. shangsiense* J.D.Zhao