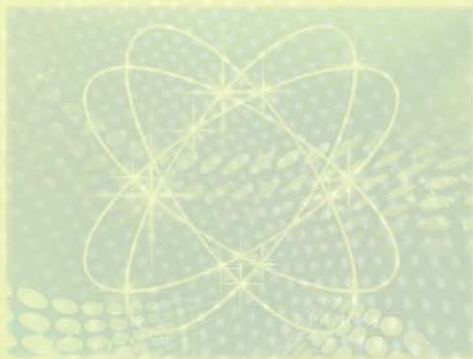


灵芝栽培实用技术

彩色图解

冯景刚 主编



辽宁科学技术出版社

灵芝栽培实用技术 彩色图解

冯景刚 主编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

© 2014 冯景刚

图书在版编目 (CIP) 数据

灵芝栽培实用技术彩色图解 / 冯景刚主编. — 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2014.4

ISBN 978-7-5381-8570-6

I. ①灵… II. ①冯… III. ①灵芝—栽培技术—图解
IV. ①S567.3-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第067514号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路29号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 140 mm×203 mm

印 张: 3

字 数: 80千字

印 数: 1~2 000

出版时间: 2014年4月第1版

印刷时间: 2014年4月第1次印刷

责任编辑: 李伟民

封面设计: 嵘 嵘

责任校对: 吴 平

书 号: ISBN 978-7-5381-8570-6

定 价: 18.00元

联系电话: 024-23284360

邮购热线: 024-23284502

<http://www.lnkj.com.cn>

《灵芝栽培实用技术彩色图解》编写人员

主 编 冯景刚

副主编 孙军德 栾 哲

参编人员 (按姓名首字笔画排序)

王玉涛 王国江 刘 平 刘凤菊

刘智谋 吴丽馥 李 晓 邹存兵

陈 蕾 闻玉成

作者简介

冯景刚，1955年生，辽宁省沈阳市人，回族，教授。毕业于原沈阳农学院林学系，毕业后留校从事食用菌的教学、科研与开发推广工作。曾任辽宁省新宾满族自治县科技副县长，沈阳农业大学赴新宾满族自治县科技特派团团长。现为中国食用菌品种认定委员会认定专家、中国食用菌协会专家委员会常务委员、辽宁省食用菌协会常务理事。先后主编了《种菇速成图说》、《食用菌高产栽培技术》、《食用菌栽培新路》、《香菇栽培实用技术彩色图解》、《滑菇栽培实用技术彩色图解》、《黑木耳栽培实用技术彩色图解》等6部科技著作，分别由中国农业出版社、沈阳出版社、辽宁科学技术出版社出版发行。参加编写了教育部面向21世纪《食用菌栽培学》教材。



作者在辽宁省新宾县讲授食药用菌生产知识

前 言

随着社会经济的发展和人们生活水平的提高，灵芝生产的经济效益和社会效益越来越明显。目前，灵芝栽培已成为我国农村经济发展中的一个特色产业，很多农民朋友靠种植灵芝解脱了贫困，走上了致富之路。

在灵芝生产中，农民朋友渴望学到科学实用、高产高效的生产知识，为了满足其要求，作者编写了这本《灵芝栽培实用技术彩色图解》，此书也可供从事食药菌教学、科研、推广人员参考使用。

本书重点介绍了灵芝生产的新技术、新方法。除此之外，还介绍了灵芝的生物学基础、菌种生产、采收干制与分级、病虫害防治等方面的知识内容。书中文字简练，图文并茂，通俗易懂。

本书在编写过程中，得到了辽宁科学技术出版社、辽宁省农业综合开发办公室、辽宁省科学技术厅的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免会存在某些不足之处，希望读者给予批评指正。

作 者

2014年3月

目 录

前言

一、概述	1
(一) 形态特征	4
(二) 生态习性	6
(三) 生活条件	6
二、菌种生产	9
(一) 母种培养基的配制	13
(二) 菌种分离与扩大培养	15
(三) 原种及栽培种培养基配制	18
(四) 接种与培养	22
三、栽培技术	27
(一) 短木栽培	27
(二) 代料栽培	42
(三) 造型栽培	59
四、采收与分级	63
(一) 灵芝的采收与分级	63
(二) 灵芝孢子粉的采收	69
(三) 纯正灵芝孢子粉的鉴别方法	75

五、灵芝及孢子粉的疗效与服用方法	76
(一) 疗效	76
(二) 服用方法	77
(三) 灵芝美丽的传说	79
六、病虫害防治	82
(一) 病害的主要种类及防治	82
(二) 虫害的主要种类及防治	85
参考文献	88

一、概述

灵芝 (*Ganoderma lucidum*) 别名灵芝草、仙草、赤芝、万年茸。野生灵芝主要分布在欧洲、北美洲、亚洲 (中国、朝鲜、韩国、日本等)。在我国主要分布在东北、华北、华南等 20 多个省 (自治区、直辖市)。随着药用真菌人工栽培技术的不断发展, 灵芝逐渐开始进行人工培养, 并且栽培技术不断进步。20 世纪 70 年代, 人工栽培已经应用于生产。80 年代以后, 栽培数量和生产区域不断扩大。目前普遍采用短段木栽培和代料栽培, 产量和质量不断提高, 经济效益明显增加。

据估算, 2013 年全国灵芝干品总产量为 12 万吨, 主产区分布在广东、山东、浙江、福建、吉林等省。产品畅销日本、韩国以及东南亚一些国家和地区。



生长在立木上的野生灵芝



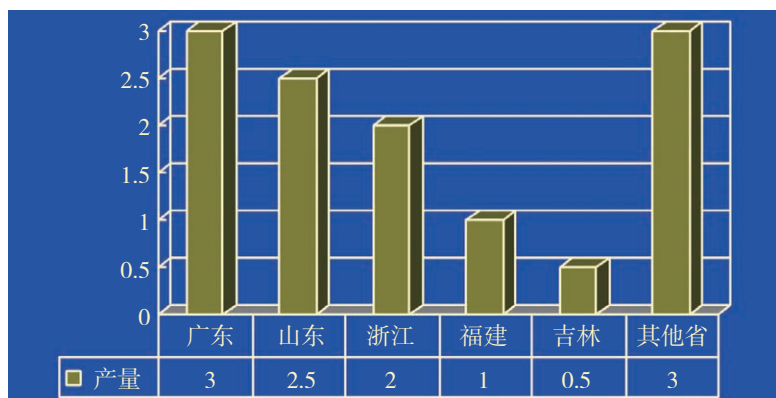
生长在树桩上的野生灵芝



人工短木栽培的灵芝



人工代料栽培的灵芝



2013年全国灵芝产量排名前5位的省份 (单位: 万吨)

灵芝是一种药用真菌，应用历史悠久，是珍贵药材之一。具有补气安神，止咳平喘功能。用于治疗心神不宁，失眠心悸，肺虚咳喘，虚劳短气，防癌抗癌，不思饮食等疾病。

灵芝还具有很高的观赏价值，其形体多姿，造型奇特，常

做成盆景陈列于室内，已成为人们喜爱的艺术作品。

（一）形态特征

灵芝菌丝体发育到一定阶段后，在适宜的条件下，开始相互扭结，在基质表面形成光滑的白色物，并向上突起，这就是子实体的原基。原基向上生长，形成柱状菌柄，邻近的两个幼嫩菌柄一旦接触，很容易生长在一起，形成一个较粗的菌柄。菌柄侧生，柄粗0.5~3厘米，暗褐色有光泽。菌盖在菌柄顶端光照较强的一侧发生，呈肾形或不规则的圆形，通常直径12~20厘米，厚度1~3厘米。菌盖幼时肉质，成熟后木栓质，上表面皮层棕红色或深褐色，有环状棱纹和辐射状皱纹。皮层下面为白色或淡褐色菌肉，菌肉下面是紧密排列的菌管，管口圆形，每平方毫米有4~5个，菌管是产生孢子的地方。孢子近椭圆形，黄褐色，每个孢子只有4~6微米，成熟的担孢子是从菌管弹射出来的。



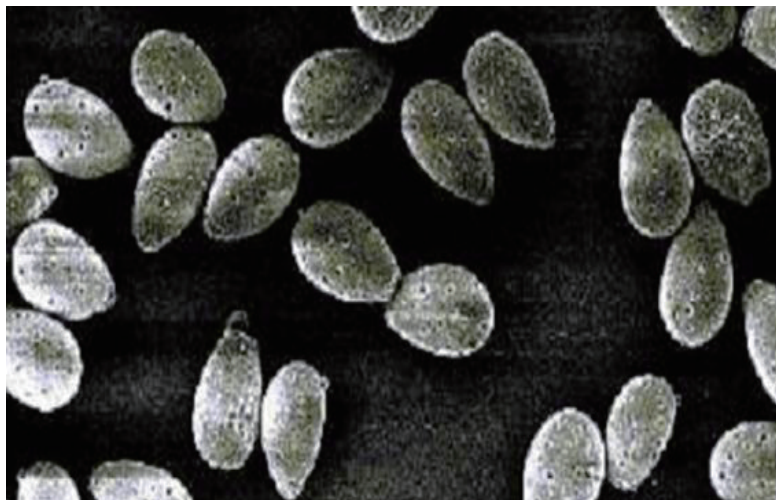
白色的子实体原基逐渐分化成菌柄和菌盖



没有发育成熟的灵芝菌盖边缘具有白色的生长点



成熟灵芝菌盖边缘生长点消失，菌盖直径通常12~20厘米



灵芝孢子形态（电镜照片）

（二）生态习性

灵芝为热带、亚热带地区生长发育的高温型菌类。自然界通常在夏季、秋季雨后生长在桦、椴、枫等阔叶树的树桩和朽木上。也有报道说灵芝可以在白松等针叶树的枯死树干上生长，并长势良好。灵芝基本上是腐生的，但有时也发现灵芝能在某些活的树上寄生，因此，灵芝属于兼性寄生菌。

（三）生活条件

1. 营养

灵芝在菌丝体生长的过程中，栽培基质中的纤维素、半纤维素、木质素等多糖被分解成单糖，供菌丝吸收利用，也提供了生长发育所需要的能量；又通过分解吸收有机氮化物（蛋白质、氨基酸等）和无机氮化物获取氮素营养，作为合成蛋白质和核酸的主要原料；还可以从基质中获得必要的矿物质营养和

维生素营养。在段木栽培中所需要的营养物质可以从段木的韧皮部和木质部中获得，在代料栽培中所需要的营养物质要从培养料中获取。因此，培养料中的主料与辅料配比要合理，这是灵芝高产、优质栽培的基础。养分不足影响灵芝的生长发育，养分过盛抑制子实体的分化，并且易感染杂菌。

2. 温度

灵芝属高温型真菌，菌丝体生长的温度范围为5~40℃，适宜的生长温度为25~30℃，超过40℃菌丝停止生长，低于-20℃菌丝死亡。子实体在25~30℃条件下发育正常。在25℃条件下培育子实体，虽然发育速度慢、菌盖小，但质地坚实。在30℃条件下培育子实体，虽然生长速度快，个体发育周期短，但菌盖薄，质地差。一般以26~28℃的温度范围培育子实体较好。变温条件对子实体的分化与发育不利，容易产生厚薄不均的发育圈，使菌盖畸形。

3. 水分和湿度

在代料栽培中培养基质的含水量为60%左右。含水量过低菌丝生长弱，影响产量；含水量过高基质通气性差，菌丝生长慢，且易污染。在段木栽培中，段木的适宜含水量为40%左右，过高过低均不利于菌丝体的生长。在菌丝体生长阶段空气的相对湿度60%左右较为适宜，在子实体的发生与生长阶段空气的相对湿度一般应保持在90%左右较为适宜。湿度过低，不产生子实体或子实体生长不良，菌盖边缘幼嫩乳白色的生长点将变为老化的暗褐色，一旦出现这种情况，以后再加大空气相对湿度也难以恢复正常生长。

4. 空气

灵芝是好气性真菌，对氧气的需求量大。在菌丝体生长阶段，氧气不足，菌丝生长缓慢，严重缺养时，菌丝停止生长或窒息。在子实体生长阶段，对CO₂的浓度非常敏感。通常情况下，空气中CO₂浓度含量为0.03%，当CO₂浓度增至0.1%以上

时，子实体易形成鹿角状分枝，甚至不能分化菌盖，严重影响灵芝的商品价值。



通风不良子实体易形成鹿角状分枝

5. 光照

光线对菌丝体生长有明显的抑制作用，在无光黑暗的条件下，菌丝生长迅速，而且洁白健壮。光线对子实体生长发育非常重要，没有光的诱导，子实体原基就不能形成。如果光照不足，子实体瘦小，发育不正常。另外，灵芝具有很强的趋光性，子实体总是朝着有光源的方向生长，幼小的子实体趋光性更强。因此，在栽培管理过程中，栽培容器不易经常移动，以免造成菌盖畸形。

6. 酸碱度 (pH)

灵芝喜弱酸性，菌丝体在 pH4~7 之间均能生长，适宜的 pH 为 5~6。在代料栽培时，培养料拌料后 pH 一般为 7，经灭菌后 pH 可下降至 6 以下，正适合菌丝体的生长。

二、菌种生产

菌种是灵芝生产的基础，选用良种是夺取灵芝优质高产的首要环节，一是菌种的遗传性状要好，二是菌种繁育的质量要好。目前生产上普遍使用的品种有很多，如仙芝1号和南韩灵芝两个品种，表现为适应性广，稳定性好，抗杂能力强，芝大形好，一级品率高，产量也高等特点，是浙江地区灵芝栽培的理想品种；福建省使用的紫芝2号、圆芝6号菌种，特点是菌盖圆整、芝大盖厚、高产优质，适合短段木栽培；山东省培育的新品种泰山1号具有产量高，出芝整齐等特点。另外，还有泰山赤芝、晋灵1号、赤芝109号、鹿角灵芝等十多个品种在国内各地被广泛使用。



赤芝品种