



灵芝与茯苓

栽培新技术彩色图解

广西壮族自治区农业技术推广总站 主编

韦仕岩 王灿琴 编写

广西科学技术出版社





食用菌栽培丛书

灵芝与茯苓 栽培新技术彩色图解

广西壮族自治区农业技术推广总站 主编

韦仕岩 王灿琴 编写



广西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

灵芝与茯苓栽培新技术彩色图解 / 韦仕岩, 王灿琴编写. — 南宁: 广西科学技术出版社, 2008. 2
(食用菌栽培丛书)
ISBN 978-7-80666-969-3

I. 灵… II. ①韦…②王… III. ①灵芝—栽培—图解
②茯苓—栽培—图解 IV. S567.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 019098 号

灵芝与茯苓栽培新技术彩色图解

主 编: 广西壮族自治区农业技术推广总站
编 写: 韦仕岩 王灿琴
策划/组稿: 梁 冰 马云解 蒋 伟
责任编辑: 梁 冰
装帧设计: 曾 勇
责任校对: 梁 鹏
责任印制: 王韵雅

出版发行: 广西科学技术出版社
地 址: 广西南宁市东葛路 66 号 邮政编码: 530022

经 销: 全国各地新华书店
印 刷: 广西民族印刷厂
地 址: 南宁市明秀西路 53 号 邮政编码: 530001
开 本: 787mm × 1092mm 1/32
字 数: 47 千字 印张: 1.9375
版 次: 2008 年 2 月第 1 版
印 次: 2008 年 2 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-80666-969-3/S · 177
定 价: 8.75 元

版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

编写委员会名单

顾 问 韦祖汉

主 编 李如平

副 主 编 郎 宁

编 审 人 员 吴 登 罗培敏 林丽华 谢毅栋 沈 莹

本册编写人员 韦仕岩 王灿琴

(广西农业科学院生物技术研究所以)

前言



食用菌味道鲜美，风味独特，自古被称为“山珍”，具有独特的食疗保健作用，被誉为天然绿色保健食品，在西方国家被称为植物性食品中的极

品。食用菌的生产、加工是21世纪的朝阳产业。随着人们生活水平的不断提高和联合国“一荤一素一菇”健康膳食保健理念逐渐被广大消费者所接受，食用菌产品正受到社会各界人士的青睐。

我国是世界上食用菌生产、消费和出口第一大国，食用菌产量占世界总产量的70%以上。在食用菌的国际贸易中，中国约占全球的40%，具有良好的发展前景和市场潜力。食用菌是人们日常餐桌上的鲜美食品，亦是医疗和饮食的保健品。在国内，食用菌消费量以每年10%以上的速度增长。2007年，中共中央国务院《关于积极发展现代农业，扎实推进社会主义新农村建设的若干意见》指出，当前和今后一段时期，要大力发展食用菌等特色产业。这为我国发展食用菌产业注入了强劲的动力！

为全面普及食用菌科学栽培技术，适应形势发展的要求，加快农民增收致富的步伐，我们组织编写了这套《食用菌栽培新技术丛书》。本丛书包括蘑菇、香菇、木耳、平菇、草菇、金针菇、杏鲍菇、鸡腿菇、金福菇、大球盖菇、茶薪菇、大杯蕈、秀珍菇与榆黄蘑、灵芝与茯苓16个菇种，共14本，图文并茂，内容丰富，实用性强，是食用菌科研、教学、生产、经营者，农村专业户和广大食用菌爱好者的良师益友。

在此还要特别感谢广西农业职业技术学院李青松老师的专业审稿。由于水平所限，书中不足之处在所难免，望广大读者批评指正。

编者

2008年2月



· 灵 芝 ·

第一章 生物学特性

- 一、形态特征 2
 - (一) 菌丝体 2
 - (二) 子实体 2
- 二、发育形成过程 3
- 三、生态习性 4
- 四、生长发育条件 4
 - (一) 营养 4
 - (二) 环境因子 5

第二章 菌种制作

- 一、母种制作 8
 - (一) 培养基配方 8
 - (二) 培养基制作方法 8
 - (三) 菌种分离及培养 10
 - (四) 母种转管培养 10
- 二、原种和栽培种制作 11
 - (一) 常用的培养基配方 11
 - (二) 制作方法及灭菌 12
 - (三) 接种和培养 13

第三章 高产栽培技术

- 一、短段木熟料全脱袋覆土栽培技术 15

CONTENTS

(一) 栽培季节安排	15
(二) 短段木树种要求	15
(三) 栽培芝场选择	15
(四) 栽培技术工艺流程	16
二、熟料全脱袋覆土栽培技术	24
(一) 栽培工艺流程	24
(二) 原料选择及栽培料配方	24
(三) 原料的配备、拌料、装袋、灭菌	25
(四) 接种	26
(五) 发菌培养	27
(六) 脱袋覆土	27
(七) 出芝管理及再生芝管理	28
(八) 采收与干制加工	28
第四章 造型栽培和盆景工艺	
一、造型栽培	29
(一) 控制菌柄和菌盖的形成	29
(二) 改变菌柄和菌盖生长的方向	31
(三) 控制灵芝朵形大小	32
(四) 形成畸形子实体	32
二、盆景配置	32
第五章 病虫害的防治	
一、病害	33
二、虫害	34

· 茯 苓 ·

第一章 生物学特性

一、形态特征.....	36
(一) 菌丝体	36
(二) 菌核	37
(三) 子实体	37
二、菌核和子实体的形成过程	37
(一) 菌核的形成	37
(二) 子实体的形成	38
三、生态习性	38
四、生长发育条件	39
(一) 营养	39
(二) 环境因子	39

第二章 菌种制作

一、母种制作	41
(一) 培养基制作	41
(二) 菌核组织分离及培养	42
二、原种和栽培种制作	43
(一) 常用的培养基配方	43
(二) 制作方法及灭菌	43
(三) 灭菌、接种	44
(四) 发菌培养	45

第三章 松树兜不断根栽培茯苓新技术

一、苓场及松树兜选择	46
二、适时接种	47
(一) 接种季节及接种时间	47
(二) 接种方法	47
(三) 适宜接种量	48
(四) 接种成活的关键点	48
三、接种后管理	49
四、适时采收	50
(一) 采收期	50
(二) 采收方法	50

第四章 病虫害防治

一、白蚁	51
二、烂苓病	51

灵芝



第一章 生物学特性

一、形态特征



灵芝的形态可分为菌丝体和子实体两大部分。

(一) 菌丝体

菌丝体是灵芝的营养器官，在培养基质中吸收营养不断生长、繁殖。菌丝无色透明，有分隔、分枝，直径1~3微米。用肉眼观察为白色丝状，菌丝粗壮有力。

(二) 子实体

灵芝子实体由菌柄、菌盖和子实层三部分组成，成熟的子实体木质化，皮层组织革质化，菌肉呈褐色或木材色，初期子实体呈黄白色（见图1-1），随着成熟度的增加而呈黑褐色，并发出漆样的光泽（见图1-2）。菌盖背面为多孔结构，有无数管孔，呈白褐色或浅褐色。子实体个体大小差异很大，大的达40~50厘米，一般为8~15厘米。由于灵芝种类较多，其形状和颜色也各有不同。



图 1-1 子实体初期呈黄白色



图 1-2 成熟子实体（后期）

二、发育形成过程

灵芝在发育过程中经历了菌丝体和子实体两个阶段。在生长的过程中，先是菌丝体吸收栽培料营养不断生长，产生分隔和分枝，当长到一定程度，菌丝体生长发育成熟，在温度、湿度等外界条件适宜时，处于培养料表面的菌丝开始互相扭结，形成一团光滑的白色或黄白色物向上突起，即子实体原基（见图1-3）。原基形成后，分化的菌柄首先向上延伸，生长发育到一定程度时顶端出现一个大突起（即菌伞原基）（见图1-4）。此时菌柄生长结束，而顶端菌伞原基沿着水平方向一轮轮向外生长，直至菌盖形成。与此同时，菌盖也分化加厚形成子实层（见图1-5），并在子实层上逐渐形成多孔结构，当菌盖边缘白色生长圈消失时，菌盖停止向水平方



图 1-3 子实体原基突起



图 1-4 子实体形成菌伞原基



图 1-5 子实体逐步长大

向生长，但仍继续加厚，生长至子实体发育成熟，喷射出红褐色孢子粉（见图1-6）。灵芝的整个生长周期需要60~90天。



图 1-6 子实体菌盖布满红褐色孢子粉

三、生态习性



灵芝营腐生生活，夏秋季生于阔叶树倒木、伐桩及立木干基部上，个别在活树上寄生。

四、生长发育条件



（一）营养

灵芝是一种分解木质纤维素能力极强的木腐生菌类，多种杂木的木屑和多种农作物秸秆皮壳都可以利用。棉籽壳、甘蔗渣、玉米芯、杂木屑等都是栽培灵芝的主要原料。在自然条件下，灵芝菌柄直

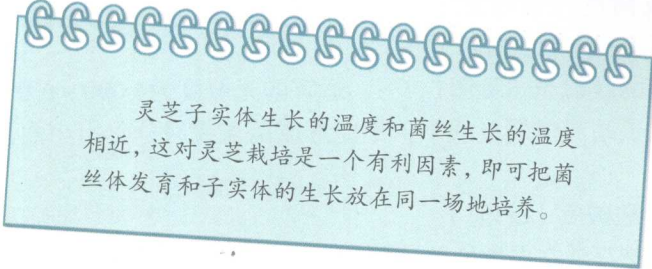
灵芝配料时要注意调节培养料中合理的碳和氮素比例。段木营养丰富，所以段木栽培的灵芝质量明显高于袋料栽培的灵芝。

接着生在枯树桩地下朽根或朽树桩基部。而人工栽培灵芝，则以木屑、棉籽壳等为主料（碳源）添加适量的麦麸（或米糠）、玉米粉、黄豆粉等辅助材料（氮源）配制成培养基，基本上能满足灵芝对营养的要求。此外，还可利用阔叶树段木栽培灵芝，产量高，品质好。

（二）环境因子

1. 温度

灵芝为高温高湿型真菌，菌丝体生长最适宜的温度为26~28℃，子实体分化最适温度为25~30℃，低于20℃时菌盖难以形成，温度在22℃以上才能产生正常的菌盖并形成子实层。25℃时，子实体生长虽稍慢一些，但质地紧密，皮壳发育良好，色泽光亮。灵芝属恒温结实性，其原基形成和子实体生长阶段不需要温差刺激，温差过大时，易生成鹿角状、鸡爪状等畸形灵芝。



灵芝子实体生长的温度和菌丝生长的温度相近，这对灵芝栽培是一个有利因素，即可把菌丝体发育和子实体的生长放在同一场地培养。

2. 水分和湿度

菌丝生长阶段，培养料含水量比一般食用菌偏高，要求达65%左右。子实体发生阶段，空气相对湿度控制在85%~90%为宜。湿度过低，幼嫩的菌蕾易枯死，湿度过高则易造成缺氧而形成畸形、霉烂或死亡。空气不流通的高湿环境，会妨碍营养物质从菌丝体向子实体输送或转移。因此在做好调温调湿的同时，要注意通风换气，保证子实体正常发育对氧气的需要。

3. 空气

灵芝是好气性真菌，充足的新鲜空气是保证灵芝正常生长发育的条件之一。生长环境通气好，子实体易开片、柄短、肉厚、圆

整。当通气不畅、氧气缺乏时则发育缓慢或停滞、生长萎缩、颜色变黄、易感染杂菌。因此，在子实体生长发育期间必须加强通风，补充新鲜氧气以满足生长发育的需要。

4. 光照

灵芝的菌丝生长不需要任何光线，在黑暗的条件下可正常生长，且生长速度很快，直射光反而对菌丝生长有抑制作用。在明亮的培养室中，菌丝易变色并形成菌皮，容易老化。但子实体形成则需要一定的散射光（见图1-7），适宜的光照度为4 000~6 000勒克斯，在黑暗或微弱光线下，不能形成菌盖或只分化出小而薄的菌盖。



图1-7 芝场出芝时需要适度的散射光

5. 酸碱度（pH值）

灵芝喜欢在弱酸性的培养基上生长，当pH值为5~6时生长较好；pH值低于4时，菌丝生长细弱，不易形成菌蕾；pH值高于8时，菌丝容易老化，甚至萎缩。因此人工配制培养料时一般将pH值调至6~7为宜，过酸、过碱都不利于菌丝生长。

灵芝子实体有明显的趋光性，在室内栽培时不宜移动菌瓶（袋）的位置和改变光源，否则影响正常生长或形成畸形芝。

第二章 菌种制作

灵芝菌种是指经人工分离培养并供进一步繁殖用的灵芝纯菌丝体和培养基所形成的联合体，分为母种、原种和栽培种三级。首先是采用子实体的组织分离得到母种，母种转接到装有棉籽壳或木屑等固体培养基的瓶（袋）中，经培养获得原种；原种进一步扩繁得到生产上大量应用的栽培种。每一支试管母种可繁殖4~5瓶原种，每瓶原种又可以扩繁30~40袋栽培种。

常规灵芝菌种繁育顺序：母种→原种→栽培种（见图2-1）。

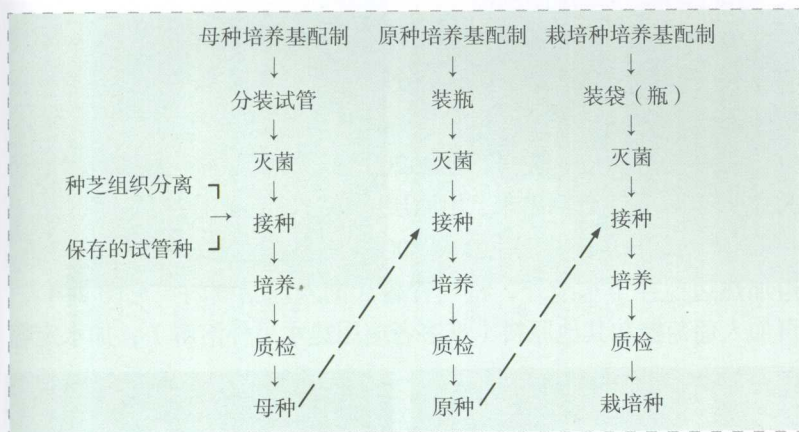


图 2-1 灵芝菌种生产工艺流程

菌种分为母种、原种和栽培种，大量应用于生产上的是栽培种。

一、母种制作



灵芝的母种就是从灵芝组织分离或转管培养获得的菌丝体，在生产上称为母种。灵芝母种一般可从正规的科研和生产单位引进，或通过自己进行组织分离而获得。

(一) 培养基配方

配方1 (PDA) (供保存菌种使用): 马铃薯200克, 葡萄糖20克, 琼脂粉18克, 水1 000毫升, pH 值为6~7。

配方2 (供扩繁使用): 马铃薯200克, 葡萄糖20克, 琼脂粉20克, 蛋白胨3克, 磷酸二氢钾1克, 水1 000毫升, pH 值为6~7。

(二) 培养基制作方法

母种培养基配置流程如下: 计算、称量各种原料总量→配制培养料→调节酸碱度 (pH 值) 分装试管、塞棉塞→灭菌→试管摆斜面。

将马铃薯去皮, 洗净, 称取200克, 切成薄片, 加水约800毫升, 煮沸30分钟后倒出来, 用两层纱布过滤 (见图2-2), 取滤液; 称取18~20克琼脂粉, 用200~300毫升冷水搅成糊状 (见图2-3), 边加热边搅拌至水滚开, 将马铃薯汁倒入琼脂糊内 (见图2-4), 再加入葡萄糖和其他原料 (难溶者应用热水另外溶解), 加水定容



图2-2 纱布过滤马铃薯汁



图2-3 另外溶解琼脂粉