

何焕清 姚文山 ◆ 编著



平菇栽培关键技术



广东省出版集团
广东科技出版社



平菇栽培关键技术

何焕清 姚文山 编著

广东省出版集团
广东科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

平菇栽培关键技术/何焕清, 姚文山编著. —广州:
广东科技出版社, 2004. 11
(全面建设小康社会“三农”书系·食用菌编)
ISBN 7-5359-3783-7

I. 平… II. ①何…②姚… III. 蘑菇—栽培
IV. S646. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100924 号

Pinggu Zaipei Guanjian Jishu

出版发行: 广东科技出版社
(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)
E-mail: gdkjzbb@21cn.com
http: //www. gdstp. com. cn
经 销: 广东新华发行集团
印 刷: 广东肇庆新华印刷有限公司
(广东省肇庆市星湖大道 邮码: 526060)
规 格: 787mm × 1 092mm 1/32 印张 3 字数 60 千
版 次: 2004 年 11 月第 1 版
2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数: 1 ~ 10 000 册
定 价: 4. 20 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 简 介

本书详细介绍了最新的平菇栽培技术，内容包括：平菇的生物学特性、菌种生产、常规栽培技术、反季节栽培技术、平菇栽培中常见的问题及防止措施、常见杂菌与害虫的防治、平菇保鲜与加工等。全书文字通俗易懂，图文并茂，可操作性强，适合食用菌栽培者参考。

《全面建设小康社会“三农”书系》编委会

组织单位名单

中共广东省委宣传部
广东省精神文明建设委员会办公室
广东省新闻出版局
广东省农业厅
广东省科学技术厅
广东省海洋与渔业局
广东省出版集团

编委会成员名单

顾 问： 蔡东士
主 任： 胡中梅
副 主 任： 陈俊年 谢悦新 谢明权 李珠江 朱仲南
黄尚立 王桂科
编 委： 李夏铭 李和平 刘 曦 郭仁东 姚国成
黄建民 黄达全 刘 蔚

出版策划成员

总 策 划： 李夏铭
策 划： 黄达全 陈锐军 崔坚志 冯常虎

序

朱小丹

高度重视并认真解决“三农”问题，是我们党一以贯之的战略思想。党的十六大提出，要把建设现代农业、发展农村经济、增加农民收入，作为全面建设小康社会的重大任务。

改革开放以来，广东依靠党的政策指引和优越的地理位置，大胆探索，开拓进取，改革不断深化，经济发展迅猛，社会全面进步。广东农业产业化水平也不断提高，农村面貌发生了巨大的变化，农民收入大幅度增加。但是，我们也看到，农村经济与整个经济社会发展不尽协调，科学文化发展相对滞后，城乡居民收入差距较大等问题仍然比较突出，制约着广东城乡协调发展的水平和全面建设小康社会的进程。广东真正解决“三农”问题，任重道远。

党的十六大以来，在“三个代表”重要思想的指引下，广东省委、省政府认真贯彻以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观，为进一步解决“三农”问题，作出一系列重大决策，统筹城乡产业发展，着力提升农村工业化、农业产业化水平；统筹城乡规划建设，加快推进城镇化，努力形成以城带乡、城乡联动的发展格局；统筹城乡体制改革，维护好农民的合法权益，建立有利于城乡一体化发展的新体制；统筹城乡居民就业，促进农村劳动力战略性转移；统筹城乡社会



事业发展，加快建立健全农村社保体系，促进农村社会的全面进步，等等，全省广大农村经济社会发展呈现新的面貌。

为了更好地促进广大农民思想道德和文化科技素质的提高，向广大农民提供智力和信息服务，中共广东省委宣传部、广东省文明办、广东省新闻出版局、广东省农业厅、广东省科技厅、广东省海洋与渔业局和广东省出版集团等单位，组织专家学者编写了这套《全面建设小康社会“三农”书系》。这是贯彻落实中央和省委关于解决“三农”问题精神的一个实际行动，为广大农民做了一件实事和好事。

贴近实际、贴近生活、贴近群众，是书系的重要特点。书系包括政策法规、文明生活、医疗保健、民居工程、创业、农民工、蔬菜、果树、植保土肥、畜牧、兽医、水产、食用菌、加工、培训教材等15编，共130个品种。既有农业种养生产技术知识，又有农村精神文明建设的内容；既注意满足在农村务农者的需要，也考虑到外出务工者的需求，是一套比较完整、全面、实用的知识性、大众化、普及型读物。而且，书系深入浅出，通俗易懂，图文并茂，价格低廉，可谓“‘三农’书系，情系‘三农’”。

“知识就是力量”。愿书系能使广大农民得益，能为我省建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东和实现富裕安康提供智力支持。

是为序。

一、平菇生产概况	1
二、平菇的生物学特性	3
(一) 形态特征	3
(二) 生活史	5
(三) 生长发育条件	6
三、平菇菌种的生产	10
(一) 菌种生产场地	10
(二) 菌种生产的设备和用具	12
(三) 消毒方法与常用消毒剂及其使用方法	24
(四) 母种的制作	29
(五) 原种和栽培种的制作	33
(六) 纯菌种分离	37
(七) 菌种质量鉴定及选购菌种应注意的事项	39
(八) 菌种保藏	42
四、平菇的栽培技术	43
(一) 栽培场地及其消毒	43
(二) 常用的栽培原料	45
(三) 栽培品种与季节	48
(四) 常规栽培技术	50
(五) 反季节栽培技术	68
(六) 常用增产措施	71
五、平菇栽培常见问题及防止措施	75
(一) 菌丝生长期常见问题及防止措施	75
(二) 出菇期间常见问题及防止方法	77
六、常见杂菌、害虫及其防治	79



目
录

(一) 菌种生产中常见杂菌、害虫及其防治	79
(二) 栽培中常见杂菌、害虫及其防治	81
七、平菇的保鲜与加工	84
(一) 保鲜贮藏	84
(二) 加工	85

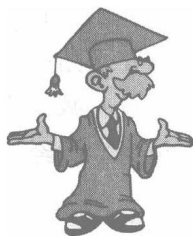
一、平菇生产概况



通常所说的平菇是侧耳属不同种类食用菌的通称，隶属于担子菌纲，伞菌目，口蘑科，侧耳属。平菇广泛分布于世界各地，从热带到寒带，在不同生态条件下都可生长。平菇是一种适应性很强的木腐性菌类，在我国分布极为广泛，野生的平菇多在深秋至春季生于杨、枫、榆、槭、栲、槐、栎等阔叶树的枯木或朽桩上。目前，平菇在我国各地均有栽培，在印度、菲律宾、法国、德国、美国等国家也有批量栽培。

平菇肉质细嫩，味道鲜美，营养价值高。每百克干平菇含粗蛋白质 19.46 克，粗脂肪 3.84 克，碳水化合物 65.61 克，粗纤维 6.15 克，灰分 4.94 克。平菇的蛋白质中含有 18 种氨基酸，其中包括 8 种人体必需的氨基酸。特别是粮食和豆类中通常缺乏的赖氨酸、蛋氨酸，在平菇中含量丰富，这在营养学上显得格外重要。平菇还具有减少胆固醇含量、降低血压、预防动脉硬化、治疗植物性神经机能紊乱及抗肿瘤等功效，对肝炎、胃和十二指肠溃疡、慢性胃炎和胆结石等也有一定的疗效。

平菇适应性强，生长速度较快，生产周期短，栽培原料来源广泛，人工栽培简单粗放，容易成功，每 100 千克原料（干重计）通常一个栽培周期可产鲜菇 100 千克，经济效益显著，是近 10 多年来发展最快的食用菌之一。



要点提示：

1. 平菇在我国各地均可栽培。
2. 平菇生长速度快，管理粗放，人工栽培容易成功。

二、平菇的生物学特性



(一) 形态特征

平菇在形态上分为菌丝体和子实体。菌丝体在显微镜下看呈许多分枝的无色透明的丝状体，肉眼看呈洁白、浓密、绒毛状，在试管斜面培养基上爬壁力强。平菇子实体由菌盖、菌褶、菌柄3部分组成（图1）。



图1 平菇子实体

1. 菌盖 2. 菌褶 3. 菌柄

① 菌盖

平菇是大型菇类，菌盖宽 5 ~ 20 厘米或更大。子实体小时，菌盖为圆形、扁平，成熟后则依种类不同发育成耳状、漏斗状、贝壳状、肾状、舌状、喇叭状等形态，衰老时菌盖边缘发生反卷波曲和龟裂现象。不同品种的菌盖往往颜色不同，同一品种不同时期颜色亦有差异，初时颜色较深，后期较淡。菌盖表皮与菌褶之间的组织为菌肉，白色。菌盖与菌柄连接处下凹，下凹处常有棉絮状绒毛。

② 菌褶

菌褶是平菇的有性繁殖器官，着生于菌盖的下方，每个菌盖的菌褶多达数百片，每片宽 0.3 ~ 0.6 厘米，质脆易断。平菇的菌褶一般延生，极少弯生，长短不一，通常为白色，少数种类伴有淡褐色或粉红色等。

③ 菌柄

平菇的菌柄通常侧生或偏生于菌盖的下方，与菌肉紧密相连，无菌环，白色，中实，肉质或稍具纤维质。菌柄的长短、粗细及基部绒毛的多少，依种类的不同而有差异。同一品种在不同栽培环境或不同栽培方式下，菌柄的长短亦有差异，在段木上生长或瓶栽未去棉塞时菌柄很短，甚至近似无柄；在地道和室内栽培时，特别是通风不良、氧气不足时菌柄较长，甚至只长菌柄，不长菌盖。一般来说，菌柄长 1 ~ 5 厘米，粗 0.5 ~ 2 厘米，菌柄基部常被有绒毛。

(二) 生活史

平菇的生活史和其他菌类一样，从子实体弹射出孢子，孢子随气流飘荡，在适宜条件下萌发成菌丝体，当性别不同的单核菌丝结合、质配后形成双核菌丝。双核菌丝经过增殖后，由营养阶段转入生殖阶段，进一步分化为结实性

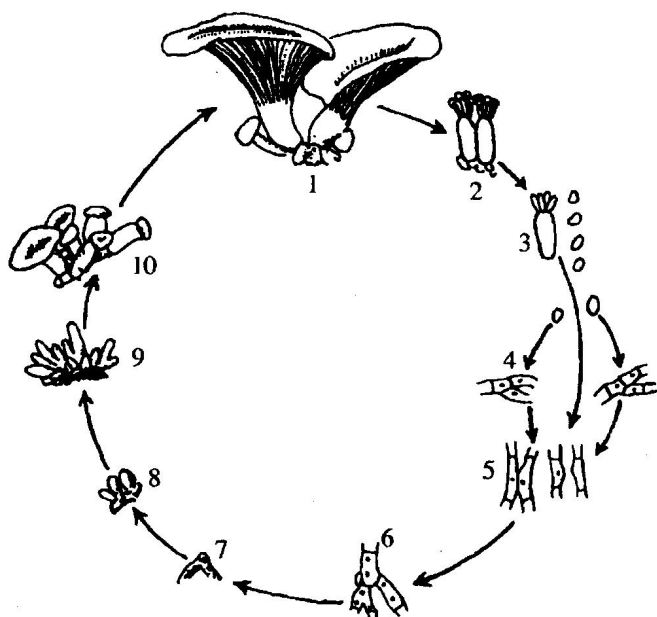


图2 平菇的生活史

1. 子实体 2. 子实层 3. 担子和担孢子 4. 担孢子萌发
- 成单核菌丝 5. 不同性别菌丝结合（质配） 6. 双核菌丝
7. 菌丝扭结 8. 桑葚期 9. 珊瑚期 10. 子实体成形期



菌丝，产生扭结，形成原基，逐渐发育成子实体。子实体成熟后，菌褶上子实层的双核菌丝顶端细胞经过一系列核行为变化，使每个孢子内含有一个核，孢子成熟，阵发性弹射出孢子而形成孢子云，又开始新的生活周期。这种从孢子到菌丝再发育成子实体，再产生孢子的过程称为平菇的生活史（图2）。

在自然条件下，平菇的繁殖主要通过有性繁殖来完成。在平菇的生产过程中，广泛采用组织分离和菌丝扩大培养来进行无性繁殖。

(三) 生长发育条件

与其他生物一样，平菇的生长发育需要一定的营养和环境条件，主要包括物理因素、化学因素、生物因素。其中最主要的因素有营养、温度、水分（湿度）、空气、光照、酸碱度（pH 值）。进行平菇人工栽培时，必须了解和掌握其生物学特性，并根据这些特性，在整个栽培过程中及时满足它的各个生长发育阶段所需的生活条件，才能获得高产优质的平菇，取得较好的经济效益。

① 营养条件

平菇属异养型生物，不能通过光合作用制造养分，只能依靠菌丝体前端分泌的胞外酶分解自然界现成植物的残体，或从人工配制的培养基中获取营养物质来营造自身。

平菇对营养物质的要求不太严格，许多富含纤维素的

农副产品及下脚料均可作为它的生长基质。各种培养基质的碳源、氮源、无机盐和生长素等含量不同，从而影响到菌丝的生长速度，以及平菇的产量和质量等。

(1) 碳源。是平菇最重要的营养源。栽培中，大多数富含纤维素、半纤维素、木质素、淀粉的物质，经适当处理后均可作为种植平菇的碳源，如阔叶树的木屑、稻草、玉米芯、甘蔗渣、棉子壳、废棉等。平菇菌丝细胞分泌的胞外酶将这些大分子化合物分解成小分子化合物，然后再被菌丝吸收。

(2) 氮源。是构成平菇细胞内蛋白质等的重要组成部分，生产上一般采用各种天然含氮量较高的物质，如麸皮、米糠、玉米粉、黄豆粉等。

碳源和氮源是以一定的比例（即碳氮比）被平菇利用的。碳氮比对菌丝体生长和子实体发育有很大的影响。一般在菌丝生长阶段，要求碳氮比为 30~80:1。氮源浓度过高，会推迟营养生长向生殖生长转变。相反，氮源过少，也影响菌丝的生长，影响产量。

(3) 矿物质和维生素。平菇在生长过程中，除了需要磷、镁、硫、钙、钾、铁等元素外，还需要微量的钴、锰、锌、钼等金属元素和维生素 B₁ 等。这些微量元素和维生素通常存在于培养料和水中，不必另外添加。

② 环境条件

(1) 温度。平菇孢子的形成、萌发和菌丝生长的温度一般在 10~35℃，最适温度在 24~27℃。不同平菇菌株子



实体的分化和生长发育对温度的要求有所不同，根据子实体发生所需的温度范围通常将平菇分为3个温度类型。即低温型，子实体可在 $5\sim 20^{\circ}\text{C}$ 环境下形成；中温型，子实体可在 $15\sim 24^{\circ}\text{C}$ 环境下形成；高温型，子实体可在 $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ 环境下形成。当菌丝达到生理成熟后，在适宜温度范围内，昼夜温差越大，子实体原基越易形成。子实体发育适温范围内，温度低时，生长较慢，菇体肥厚；温度高时，菇体成熟快，但菇体薄，品质差。栽培时，必须了解菌株属哪一种温度类型，根据各地气候条件选择适宜品种。

(2) 湿度。平菇在菌丝生长发育阶段，培养料的含水量以60%左右为宜。湿度过大，培养基透气性差，供氧不足，菌丝生长受阻。若再加上温度过高，极易感染杂菌。湿度过低，菌丝生长缓慢，甚至停止生长。在菌丝生长阶段，空气相对湿度以75%左右为宜。子实体形成发育阶段，空气相对湿度以90%左右为宜，低于80%时，子实体难于分化；低于70%时，幼菇会干缩。子实体生长期间，培养料的湿度可适当提高至65%。

(3) 空气。平菇是好气性真菌，菌丝和子实体的生长发育都需要氧气，但两个生长阶段对氧气的要求有较大差异。菌丝生长阶段对二氧化碳有一定的耐受力。当平菇进入生殖阶段即子实体形成、发育时，对氧气的要求急剧增加，如果通风不良、氧气不足，子实体会柄长、盖小，严重时，菌柄丛生并分叉，菌盖不发育，形成珊瑚状的畸形菇。在地下室或人防工事栽培时，要特别注意通风。

(4) 光照。平菇在不同生长发育阶段对光照的要求有