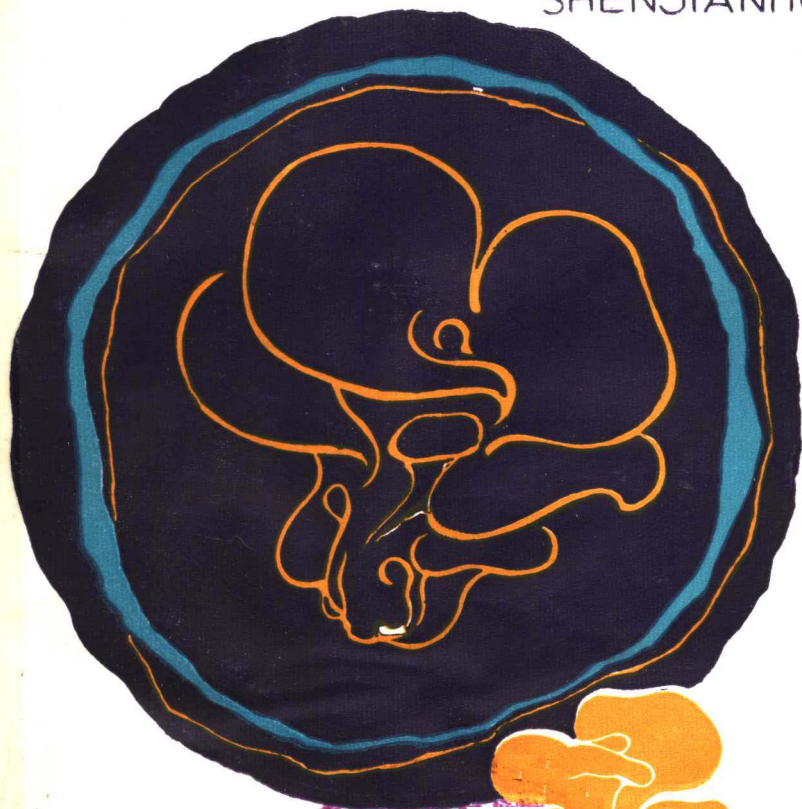


SHENJIANHONG



平菇栽培技术

PINGGU

ZAIPAIJISHU

沈剑虹 编著

科学技术出版社

平菇栽培技术

沈剑虹 编著

本书是根据作者多年从事平菇栽培工作的经验编写而成的。全书共分五章，主要介绍了平菇的生物学特性、栽培技术、病虫害防治、采收与加工等。本书可作为平菇栽培的参考书，也可供有关院校师生参考。

黑龙江科学技术出版社

一九八二年·哈尔滨

平菇栽培技术

沈剑虹 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

绥化印刷厂印刷 黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米 1/32 ·印张2 8/16 ·字数47千

1982年5月第一版 · 1982年5月第一次印刷

印数: 1—6,800

书号: 16217 · 013 定价: 0.26元

前 言

平菇的生命力很强，栽培技术简单，生产原料比较广泛，具有成本低、产量高、周期短、收益大的特点，是城乡很有发展前途的一项副业生产。

随着党的政策的深入落实和多种经营的迅速发展，平菇生产已在全国城乡迅速发展起来。一些农村社队、家庭个人、城市人防工程、工矿企业，都在积极进行平菇栽培。平菇的生产栽培，有着一定的科学性和规律性，必须严格遵守。如果掌握不好，往往会长不出平菇；即使长出来，质量也很差，达不到生产的目的。但是，平菇的生产技术并不十分复杂，只要具有合适的环境，按照一定生产程序进行操作，就能长出很好的平菇来。

本书是作者根据多年来的工作实践，参阅了有关中外资料，针对当前各地生产中的实际情况和存在的问题，具体地介绍了栽培平菇的各项生产环节、技术要点和操作方法，以及病虫害防治和加工技术等。目的在于供给平菇生产者一些系统资料，以推动平菇生产发展。不过，由于水平所限，书中不足之处，以至错误一定不少，尚希读者批评指正。

本书曾蒙黑龙江省微生物学会食用菌专门委员会主任朱克同志审阅，在此，致以衷心的感谢。

一九八一年七月于哈尔滨

目 录

一、概述	(1)
二、生物学特性	(3)
(一) 形态	(3)
(二) 种类	(4)
(三) 生活史	(6)
(四) 对外界条件的要求	(8)
三、菌种的制作和培育	(12)
(一) 母种制作	(12)
(二) 原种和栽培种的制作	(19)
(三) 杂菌的发生和防治	(28)
(四) 菌种的鉴别和保藏	(33)
四、栽培方法	(36)
(一) 锯末麦麸培养平菇	(36)
1. 瓶栽法	(36)
2. 瓶、箱结合栽培法	(40)
3. 瓶、地结合栽培法	(42)
4. 箱栽法	(42)
5. 露地栽培法	(45)
(二) 棉籽皮培养平菇	(47)
1. 露地阳畦栽培法	(48)
2. 室内大床栽培法	(50)

3. 菌砖栽培法.....	(52)
(三) 秸秆发酵培养平菇.....	(52)
(四) 短段木培养平菇.....	(55)
(五) 长段木培养平菇.....	(57)
(六) 追肥.....	(59)
(七) 地道栽培平菇需注意的问题.....	(60)
五、病虫害的防治	(64)
(一) 生理性病害.....	(64)
(二) 侵染性病害.....	(65)
(三) 主要虫害.....	(66)
六、加工和贮藏	(69)
(一) 鲜贮法.....	(69)
(二) 制干法.....	(69)
(三) 盐渍法.....	(70)
附：常用消毒药品的配制	(73)

一、概 述

平菇又称冻菌、北风菌、蚝菌、天花菌、鲍鱼菇等，质地细嫩，鲜美可口，是世界著名的食用菌之一。

平菇在我国已有悠久的历史，远在七百年前就有平菇的记载。金朝时代，朱弁在“谢崔致君餽天花”一诗里，赞颂了平菇的独特风韵。唐宋的宫庭菜单中也列有此名录。

平菇分布于世界各地。我国主产于云南、贵州、四川、福建、湖北、湖南、黑龙江等省山区。

平菇类属伞菌目、伞菌科、侧耳属的一些种类，在我国已报道的约有三十多种，其中除少数几种（例如湖南的荷包菌）有毒外，其余绝大多数是可食的和易于人工栽培的。

平菇具有很高的营养价值。据北京市食品研究所和中药研究所化验，鲜平菇含蛋白质2.08%，干平菇含蛋白质17.22%，在平菇水解液中发现有17种氨基酸，总含量为0.1215毫克/毫升，浓度很高，因此可以当作病人的营养品。经常食用平菇，对降低血压和减少胆固醇有明显作用，对肝炎、贫血、植物性神经功能紊乱等病症均有一定疗效。因此，享有“健康食品”之称。

平菇人工栽培历史较短。我国栽培平菇大约在1930年前后，开始用锯末进行瓶栽，但直到全国解放前，平菇的栽培方法只有少数人知道。解放后，京、津、沪及东北等地的大城市均有不同规模的栽培，六十年代全国各地利用锯末

瓶栽较为普遍。

近年来，随着人民生活水平的提高和外贸出口的需要，特别是利用棉籽皮、苞米蕊、各种秸草生料露地栽培的成功，使平菇生产有了飞速发展。

一九七九年全国出现“平菇热”。据初步了解，全国栽培面积已达六十二万平方米，产菇七千七百五十吨左右。这样大面积的生产，是非常令人可喜的。

二、生物学特性

(一) 形态

平菇的生长可分为菌丝体和子实体两个阶段。菌丝体是由孢子萌发生长成的绒毛状物(菌丝)组成,菌丝依靠顶端在培养基上蔓延生长,成千上万的菌丝集结在一起,就成为肉眼能看见的白色菌丝体。菌丝体是平菇的营养器官。

子实体是平菇的繁殖器官,分为菌盖、菌褶、菌柄三个组成部分。

菌盖呈扇形、肾形,有时不规则,直径4—16厘米,边缘薄、上翘,中央常常下陷,在凹处有棉絮状绒毛物。大部分菌盖幼期颜色深暗,呈灰黑色,以后逐渐变淡呈浅灰色,菌肉肥厚。

菌褶本身为一薄片,生在菌盖下方,长短极不整齐,质脆易断。每片菌褶的两侧,生有许多肉眼看不见的棒状担子,每个担子的顶端有四个担子梗,每个担子梗上生一枚孢子。孢子为长方形、圆柱形或椭圆形,随风飞散,形成极明显的“孢子雾”。

菌柄生在菌盖的一侧,个别的偏中间,恰似扇柄。随种类差异和栽培条件不同,菌柄长短不一,长者达10厘米以上,短的近似无柄,各菇体往往基部连在一起,致使菌盖重叠丛生。

(二) 种 类

平菇的栽培，广义来说，是侧耳属食用菌的栽培。我国目前主要栽培的有以下几种：

1. 侧耳 (*Pleurotus ostreatus*)

侧耳又名糙皮侧耳，是各地栽培中最广泛的一个品种。子实体丛生，菌盖灰白色至白色，光滑，扁半球形至平展，菌柄短，基部常有绒毛；孢子无色。出菇温度范围为8—20℃，适宜温度为12—15℃（图一）。



图一：糙皮侧耳

2. 美味侧耳 (*Pleurotus sapidus*)

美味侧耳又名紫孢侧耳，栽培也较普遍。子实体丛生，

形态和糙皮侧耳相似，菌盖颜色有时稍带浅褐色，后期常呈波状，孢子成堆时显淡紫色。出菇温度、范围和适温，同糙皮侧耳相近。

3. 金顶侧耳 (*Pleurotus citimopiletus*)

金顶侧耳又名榆黄蘑、玉皇蘑。子实体呈金黄色，菌盖为喇叭状，菌柄淡黄色，多数菌盖呈分枝状合生，菌柄基部相连。榆黄蘑是东北林区著名的野生食用菌，颜色鲜艳，味美可口，黑龙江省已经栽培成功，全国二十多个省市正在试种。出菇温度为18—28℃，适宜温度为23—26℃图(二)。



图二：金顶侧耳

4. 凤尾菇 (*Pleurotus sajor-caju*)

凤尾菇又名漏斗状侧耳。菌盖灰褐色，柄侧生，子实体丛生至散生。出菇温度为11—27℃，适宜温度为17—22℃。凤尾菇生长速度快，在17—25℃气温下，18—20天出菇。菇型大，菇体大小一致，适合于栽培在稻草培养料上。

5. 鲍鱼菇 (*Pleurotus cystidiosus*)

鲍鱼菇菌盖呈深褐色，肉厚，柄侧生，在培养料斜面上及菌砖块上能产生大量黑色的无性孢子。鲍鱼菇体大、肉厚味美，是平菇中质量最好的一种，在国际市场上颇受欢迎。但是，鲍鱼菇的菌丝体生长速度慢，产量低。出菇温度为15—23℃。

6. 亚侧耳 (*Hohenbuehelia serotina*)

亚侧耳又名元蘑，是东北林区群众普遍食用的一种野生菌，因其生长在快结冻的寒冷季节，又称为冻蘑。子实体群生，菌盖为半圆形或肾形，黄褐色，发粘，近似无柄，菇体肥大，菌肉厚，产量较高。黑龙江省已经栽培成功。出菇温度范围为7—15℃。

(三) 生活史

平菇孢子成熟后，借助风力弹射到各个地方。一部分落到枯倒木树皮的缝隙中，在条件适宜时，不同性别的孢子萌发形成单核菌丝，不同性别的单核菌丝相互结合，由单核菌丝细胞变成双核细胞，双核细胞的菌丝又经过担子菌特有的锁状联合，形成双核菌丝。在此期间双核菌丝不断发育，大量吸收木材中的养分和水分，同时又分泌酶来分解和转化营养物质。

菌丝体发育到一定时间，积累了充足的养分，在环境条件适宜的情况下，表面菌丝发生局部膨大，突出形成子实体

原基，叫做菌蕾。菌蕾细胞迅速分裂增殖，形成子实体。子实体的形成，可以分为三个阶段。

1. 原基期

菌丝体发育到一定阶段，在培养料表面形成一团由无数白色的极小粒状物组成的菌胚堆，形似桑椹，又称桑椹期。这是子实体形成的初期特征。

2. 分化期

在有散光条件下，原基期只保持2至3天时间。这些粒状物渐渐伸长，开始菌盖与菌柄的分化，变成参差不齐的珊瑚状分枝，又称为珊瑚期。这些珊瑚状分枝是原始菌柄，在这时期，有不少粒状物萎蔫死亡。

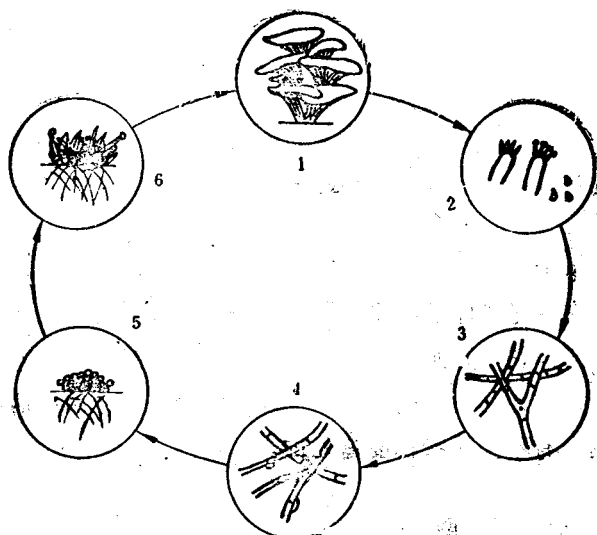
3. 成形期

原始菌柄逐渐加粗，并在其顶端出现黑绿色小扁球（榆黄蘑呈黄色），这是原始菌盖。原始菌盖形成后，菌柄和菌盖的生长速度大不一样，即菌盖生长极快，菌柄生长很慢。在这个过程中，很多菌盖中间停止生长，最后只剩下十多个，菌柄基部往往连在一起，使子实体重叠丛生。

菌盖生长是向一侧扩大，因而形成耳状，所以称为“侧耳”。

子实体达到生理成熟后，着生在菌褶两侧担子梗上的孢子大量弹射飞散，再繁殖下一代。自然界的野生平菇就是这样周而复始地产生的。简单地讲平菇的生活史，就是孢子→

单核菌丝→双核菌丝→子实体（原基期、分化期、成形期）
→孢子的生活循环过程（图三）。



图三：平菇生活史

1. 成形期，2. 担子、担子梗、孢子，3. 单核菌丝体，4. 双核菌丝体，5. 原基期，6. 分化期。

（四）对外界条件的要求

每种生物都有一定的生长规律，在其生长发育过程中，对外界条件有特定的要求，如果这些条件得不到满足，就会造成生长缓慢，发育畸形，甚至死亡。平菇也同样，只有掌握并尽量满足其生长发育要求的环境条件，才能在栽培中

获得丰收。

1. 营 养

平菇是腐生性很强的真菌，在自然界生长在朽木上，以木材中的各种成分作为它的营养物质。

平菇的营养要求以碳素和氮素物质为主。碳源如葡萄糖、淀粉、纤维素、半纤维素、木质素等。氮源如氨基酸、蛋白质等。此外还需要一定数量的矿物质，如钾、磷、镁、钙等。

平菇在菌丝生长中不断分泌出纤维素酶和葡萄糖苷酶等到体外，水解纤维素为葡萄糖而吸收到菌体内。在木屑等培养基中添加一定量的麦麸或米糠，可以作为培养初期的辅助碳源，诱导纤维素酶的产生，同时麦麸和米糠中所含的大量氮源、矿物质和维生素，亦可满足平菇生长的需要。

在培养料中添加一定量的无机氮，例如酒石酸（或柠檬酸）和硫酸铵的混合液，对平菇产量有明显的增产作用。有的栽培者，在木屑培养料中添加1—5%的豆油或其它植物性食用油作为碳源，能提高产量20%左右。

2. 水 分

平菇为耐湿性菌类，在生长发育中需要大量水分。培养料含水量在60—70%时，菌丝生长最为适宜。培养料含水量超过80%或低于40%时，菌丝生长缓慢或停止。

出菇阶段空气相对湿度在80—90%时，子实体形成和生长最适宜。空气相对湿度低于50%，菌蕾不易形成或形成后

很快凋萎；空气相对湿度超过95%时，菌蕾往往腐烂死亡。

3. 温 度

各种平菇的菌丝生长，要求温度范围大致相近，为7—36℃，最适宜的生长温度为20—27℃。但有的品种（例如黑龙江野生分离之侧耳代号A—809）在2℃温度下即开始生长。

平菇菌丝对低温的抵抗力是很强的。我国小兴安岭林区，冬季最低气温能达到零下40℃左右，但仍有大量平菇分布。把平菇母种试管放在零下10℃条件下20天，再拿到25℃温度下培养，同样生长旺盛。在43℃以上高温条件下，菌丝开始死亡。

不同平菇种类在出菇阶段，要求温度范围是极不一致的。（在前面已经作了介绍）。即使是同一种类，不同品种，出菇温度范围也不是完全一致的。

一般说来，榆黄蘑、凤尾菇、鲍鱼菇等是属于高温类型，出菇温度在20℃以上子实体生长发育适宜，在15℃以下不能形成菌蕾。而侧耳、紫孢侧耳等则属于低温类型，温度超过20℃很难形成菌蕾。平菇孢子在12—25℃温度下大量形成，低温接近零度，高温接近32℃时孢子显著减少，甚至不产生孢子。孢子萌发适宜温度为24—28℃。

4. 空 气

平菇是好气性菌类，在呼吸过程中不断吸收氧气，排出二氧化碳。特别是在出菇阶段，如果氧气不足，二氧化碳积

累过多，能造成只长菌蕾（有时菌蕾能重达一斤左右），不分化子实体。菌柄细长根部粗大，菌盖薄小或不能形成等畸形现象，严重时窒息死亡。因此，加强菇房的通风换气，排除积聚的二氧化碳，保证足够的新鲜空气，是平菇正常生长的重要条件之一。

5. 光 照

平菇菌丝在全黑暗条件下，也能正常生长，但在子实体原基形成和生长阶段需要一定的散射光。光照是平菇生长过程中不可缺少的因素。地道栽培平菇，可用普通灯光来调节光照强度。

试验证明，光线过暗（5勒克斯以下），只能长出珊瑚状瘦弱菌柄，柔软无力，失去商品价值。光照度在40—100勒克斯时，子实体生长正常。然而强光照射对子实体的生长会起抑制作用，有害无益，在露地栽培时应注意这一点。

6. 酸碱度（PH值）

平菇对酸碱度的适应性较强，菌丝在PH 3—7.5之间均能生长，以PH5.5—6之间最为适宜。一般生产单位在配制培养料时，均采用自然酸碱度，不加调节。也有人在培养料中加入一定量的石灰，调PH值在7.5左右，用来控制霉菌的滋生。