

食用菌实用技术丛书

平菇

● 河南省食用菌协会 主编 ● 河南科学技术出版社



食用菌实用技术丛书

平菇

河南省食用菌协会 主编

河南科学技术出版社

内 容 提 要

本书为食用菌实用技术丛书之一。内容包括：平菇生物学特性、平菇菌种、栽培与管理、病虫害防治，以及平菇的采收、贮藏、加工等。可供农业科技工作者和平菇种植户阅读使用。

食用菌实用技术丛书

平 菇

河南省食用菌协会 主编

责任编辑 张鹏

河南科学技术出版社出版

(郑州市农业路73号)

河南省新郑市印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 2.375印张 55千字

1994年8月第1版

1995年12月第3次印刷

印数：15001—25070册

ISBN7—5349—1415—9/S·362

定 价：2.70元

《食用菌实用技术丛书》编委会

刘纯业 王守正 凌 魁 贾身茂

张春峨 李应华 姚占芳 李长喜

苗长海 贾新成 张荷珍

《平 菇》编写人员

张荷珍 李 斌 张 勇 温 谦

序 言

食用菌营养丰富，味道鲜美，被誉为山珍名贵食品。我国食用菌资源丰富，是食用和栽培食用菌最早的国家。早在公元80~105年《礼记》中就有“食所加庶，羞有益栢”，栢是草类。可见当时以食用菌为肴，已是家常便饭了。唐代苏恭（公元659年）的《唐本草注》中就有栽培木耳的记载。元代《王祯农书》（公元1313年）中就有香菇栽培的记载。以后的记载就更多了。可见我国早在1000多年前就开始食用和栽培食用菌了。

河南省食用菌资源丰富，已报道的有100多种。早在抗日战争年代，我国著名生物学家王鸣岐教授曾调查伏牛山的食用药用真菌，并研究猴头菌的人工栽培方法，这是河南省人工栽培食用菌的首次尝试。1958年河南农学院曾研究蘑菇人工栽培。70年代河南省首创用棉籽壳人工栽培平菇获得成功，对推动全国食用菌栽培做出了重大贡献。进入80年代，河南省各地已广泛栽培食用菌，现已成为农村的一大产业，是农民脱贫致富的重要门路。

为了总结食用菌的栽培经验，推广国内外先进的科学技术，推动河南省和我国食用菌产业的发展，河南省食用

菌协会组织全省有关食用菌专家教授编写了《食用菌实用技术丛书》。第一批先出版7册，其他几册以后将陆续出版。

该丛书资料翔实，文字通俗，既有理论，又有实践，学了就会做，实为一套较完整的食用菌科普读物。在介绍食用菌一般理论知识的基础上，着重加强新的研究成果、生产技术和经验的介绍。它不同于一般的食用菌栽培的小册子，它是科学和经验的总结，内容新颖，结合生产。科学源于生产，而又推动生产，相信这套丛书的出版发行，将对河南省食用菌产业的发展发挥更大的推动作用。作者要我为这套丛书作序，谨写数语，以示支持和祝贺。

河南农业大学教授 **王守正**

1994年3月

前 言

食用菌是正在发展的新兴产业，集生产、加工和销售于一体。随着科学技术和市场经济的发展，广大农民迫切要求进一步普及和提高食用菌的制种、栽培管理和食用菌产品的深加工技术。为适应市场的需要和满足广大生产者的要求，河南省食用菌协会于1993年组织全省有关专家、教授编写了这套《食用菌实用技术丛书》，以便进一步推动食用菌生产的发展。

该丛书全套共11册，第一批先出版7册，其他几册以后将陆续出版。第一批出版的有：《食用菌制种技术》、《香菇》、《平菇》、《草菇》、《黑木耳》、《天麻》、《食用菌贮藏与加工》。丛书除系统介绍食用菌的基础知识外，重点介绍结合生产便于推广的新成果、新技术和新工艺。

丛书适用于职业中学、农业中专、广大的食用菌栽培者、食用菌菌种厂和食品加工厂技术人员使用，可作为各地（市）县食用菌协会举办的各类食用菌培训班的教材，也可供大专院校、科研单位科技人员参考。

本丛书的《食用菌制种技术》由李应华、王传福等编写，《香菇》由张春峨、武金钟等编写，《草菇》由苗长海、张水旺编写，《平菇》由张荷珍等编写，《黑木耳》由姚占芳、贾凤菊等编写，《天麻》由李长喜编写，《食用菌产品

加工技术》由贾新成等编写。

丛书由河南农业大学王守正教授，河南省食用菌协会理事长刘纯业高级农艺师，河南省财经学院凌魁教授，河南省科学院生物研究所贾身茂副研究员审阅并修改，在此一并致谢！

由于作者水平有限，疏漏和错误之处，恳请广大读者批评指正。

河南省食用菌协会

《食用菌实用技术丛书》编委会

1994年3月

目 录

一、概述	(1)
二、平菇的生物学特性	(3)
(一) 平菇的形态特征	(3)
(二) 平菇的生活史	(4)
(三) 平菇的生活条件	(7)
三、平菇菌种	(11)
(一) 平菇菌种的培育	(11)
(二) 平菇品种类型	(16)
(三) 主要栽培品种	(18)
四、栽培与管理	(21)
(一) 室内畦床栽培	(21)
(二) 塑料袋堆积栽培	(28)
(三) 菌砖栽培	(31)
(四) 室外阳畦栽培	(31)
(五) 畦沟覆土栽培	(32)
(六) 半地下式拱棚栽培	(33)
(七) 塑料大棚栽培与日光温室栽培	(34)
(八) 平菇与作物间作栽培	(35)
(九) 人防工事栽培	(37)

五、平菇栽培中的几项增产措施	(39)
(一) 选用优良菌种.....	(39)
(二) 注意发菌期和出菇期的管理.....	(39)
(三) 严防杂菌污染.....	(40)
(四) 增施追肥.....	(41)
(五) 越夏管理.....	(42)
六、平菇病虫害防治	(44)
(一) 生理性病害防治.....	(44)
(二) 杂菌污染防治.....	(45)
(三) 害虫及其防治.....	(52)
七、平菇的采收、贮藏与加工	(59)
(一) 平菇的采收.....	(59)
(二) 平菇的保鲜贮藏.....	(59)
(三) 平菇的加工.....	(60)
附表	

附表1 常用化学消毒剂.....	(一)
附表2 常用农药的使用.....	(二)
附表3 相对湿度对照表.....	(三)
附表4 浓度大的溶液配成浓度小的溶液的简便 配制法.....	(五)

一、概 述

平菇，学名侧耳，又称冻菌、蛤蜊菌、北风菌、蚝菌、鲍鱼菇等，在分类学上属于真菌门、担子菌纲、伞菌目、侧耳科、侧耳属。平菇是世界上四大栽培食用菌之一（其它三种为双孢蘑菇、香菇和草菇），目前我国已发现有30多个品系、100多个种，绝大部分均可食用，栽培最广的有糙皮侧耳、紫孢侧耳、美味平菇和凤尾菇。平菇不仅在我国各省（区）都有生产，而且在欧洲、美洲、亚洲各国也都有分布，现已成为食用菌中的后起之秀。

平菇是一种肉质肥厚、营养丰富、味道鲜美的食用菌，含有大量的蛋白质、糖类和多种维生素。据测定，每100克干品中，含蛋白质20~23克，多糖类碳水化合物50.2克，粗脂肪3.8克，粗纤维6.2克，灰分5克；还有钙、磷、铁等微量元素和维生素B₁、维生素B₂、维生素C、维生素D源（麦角甾醇）。尤其是氨基酸种类齐全（见表1），经常食用对减少人体内胆固醇，降低血压有明显效果，对肝炎、胃溃疡、软骨病等也有明显疗效，还能抑制肿瘤，防治心血管病、糖尿病、中年肥胖症等。因此，平菇对增进人体健康有重要意义，有“保健食品”之美称。

表 1 平菇氨基酸组成 (克/100克蛋白)

氨基酸种类		组 成	氨基酸种类		组 成
必需氨基酸	异亮氨酸	4.9	非必需氨基酸	丙氨酸	8.0
	亮氨酸	7.6		精氨酸	6.0
	赖氨酸	5.0		天门冬氨酸	10.5
	甲硫氨酸	1.7		胱氨酸	0.6
	苯丙氨酸	4.2		谷氨酸	18.0
	苏氨酸	5.1		甘氨酸	5.2
	缬氨酸	5.9		组氨酸	1.8
	酪氨酸	3.5		脯氨酸	5.2
	色氨酸	1.4		丝氨酸	5.4
	总 计	39.3		总 计	60.7

平菇的适应性强，它不仅能在杨树、柳树、槐树等多种阔叶树的枯树桩上成簇生长，而且大量的农副产品，如稻草、麦秸、玉米芯、玉米秸、豆秸、花生壳、花生秧、棉籽壳以及锯木屑等均可作栽培平菇的原料，具有培养料来源广泛，栽培方法简单易行，成本低、产量高、生长周期短、经济效益高等特点。平菇除鲜食外，还可制成盐水平菇或罐头等出口，是一种很有发展前途的食用菌。

二、平菇的生物学特征

(一) 平菇的形态特征

平菇是由菌丝体和子实体两大部分组成的。

1. **菌丝体** 菌丝体是平菇的营养器官。菌丝由孢子萌发而成，孢子萌发长出芽管，初期多核，很快产生隔膜，每个细胞中有一个核为单核菌丝。两条不同性别的单核菌丝相互结合形成双核菌丝。菌丝白色、绒毛状、分枝、分隔是多细胞。很多菌丝聚集在一起为菌丝体，是平菇的基本菌丝状态，能在基质内蔓延生长。菌丝体生长到一定时期，在适宜的温度、湿度等条件下，发育形成子实体。

2. **子实体** 子实体是平菇的繁殖器官，一个完整的子实体，由菌盖、菌柄、菌褶三部分组成（如图1）。



图1 平菇子实体

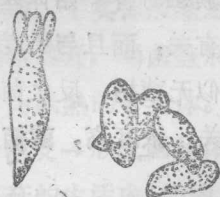


图2 平菇担子与担孢子

菌盖是子实体的最上部分，似贝壳状或扇形，常呈复瓦状叠生或丛生在一起。菌盖直径5~21厘米或更大些。由于品种不同色泽也不同，大多数品种幼时呈深蓝色至铅灰色，逐渐变成浅灰色或白色。菌盖着生菌柄处下凹，成熟时，凹入处常有棉絮状绒毛堆积。

菌褶着生在菌盖下方，长短不整齐，长的由菌盖边缘一直延伸到菌柄，短的仅在菌盖边缘，像扇骨状或刀片状，延伸到菌柄上，宽0.3~0.5厘米，白色，质脆易断。菌褶上生有许多担子，每一个担子上有4个担子梗，每一个担子梗上生1个孢子（如图2）。孢子椭圆形、圆柱形至长柱形，大小为 $7\sim12\times3\sim4.5$ 微米，光滑、无色，为四极性。据测定，一个单个平菇产生的孢子数可达 $663\times10^8\sim855\times10^8$ 个。因此，子实体成熟时菌褶弹射孢子，呈云雾状，缭绕于菌盖上方，称孢子云。然后落在子实体周围，呈粉状，为孢子印，孢子印呈白色或淡紫色。

菌柄侧生或偏生于菌盖下端，长3~5厘米，粗1~4厘米，白色，中实柔软，上粗下细，基部常有白色绒毛覆盖。簇生时各个菇体基部往往互相连接。菌柄的长短不仅与品种有关，而且与温度有关，在低温下形成的子实体菌柄短或近似无菌柄，反之菌柄长。此外，还与菇房内二氧化碳浓度有关，浓度高，菌柄长，菌盖也小。

（二）平菇的生活史

平菇孢子在适宜条件下萌发，形成菌丝体、子实体，由

子实体再产生孢子的整个发育过程为平菇的有性繁殖过程。

平菇每个担子上着生四个孢子，其孢子在适宜的条件下，经24小时即可萌发出棒状菌丝，并开始分枝，逐渐发育成单核菌丝（初生菌丝），表现为四极性。也就是每种单核菌丝只能和其余三种中的一种结合，形成双核菌丝（次生菌丝）。双核菌丝发育到一定时期，即由营养生长转变为生殖生长——形成子实体。

子实体的发育可分为桑葚期、珊瑚期、成形期和成熟期四个时期。桑葚期，即菌丝发育到一定阶段，在适宜条件下，开始分化，在培养料的表面出现许多如小米粒似的一堆堆白色或蓝灰色菌蕾，也称子实体原基，形似桑葚，称之桑葚期；经几天后，部分粒状物开始伸长，出现菌柄，向上方及四周呈放射状排列，基部粗，上部细，参差不齐，形如珊瑚状，称为珊瑚期，这些参差不齐的小柄就是平菇的原始菌柄，小柄不断地伸长和变粗，顶端形成青灰色或黑灰色的小扁球，即是原始菌盖形成，初期菌盖比菌柄细小，而后原始菌盖迅速向一侧生长，明显增大。菌柄生长缓慢，也随着伸长变粗，子实体发育成型，为之成形期。子实体成型之后，菌褶出现，孢子也开始形成，菌盖逐渐展开，当菌盖展平，边缘变薄，孢子即将弹射时，即发育为成熟的子实体。

成熟的子实体→弹射孢子→孢子萌发→形成菌丝体→子实体。这样周而复始地进行，就是平菇的生活史（如图3）。

在正常情况下，桑葚期仅能维持1~2天，就进入珊瑚期，珊瑚期经过2~3天形成原始菌盖。由成形期发育成成

熟的子实体需要3~7天时间。平菇子实体的发育速度与温度的关系密切，在能够形成子实体的温度范围内，温度越高，子实体生长越快。如温度在17~20℃时，由桑葚期到子实体成熟，仅需5~7天，菇体大，菌盖薄。相反，温度偏低，子实体生长慢，菇体小，但菌盖厚，质量好。

平菇在其生长发育过程中，前期菌柄生长快，后期生长慢直至停止生长，而菌盖在前期生长慢，后期生长迅速。在整个生长发育过程中，如何进行科学管理，控制菌柄生长，促进菌盖发育，就应了解和满足平菇生长发育所要求的生活条件。

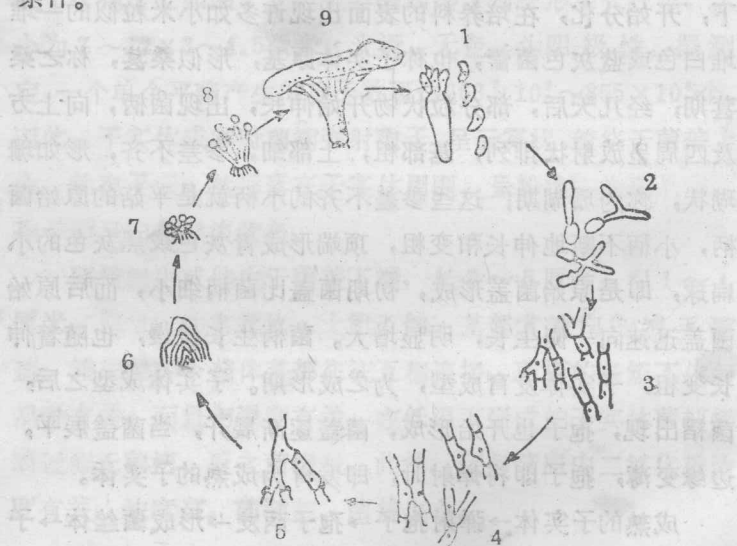


图3 平菇的生活史

1. 担子、担孢子；
2. 担孢子萌发；
3. 单核菌丝；
4. 菌丝结合（质配）；
5. 双核菌丝；
6. 菌丝纽结；
7. 桑葚期；
8. 珊瑚期；
9. 子实体。

(三) 平菇的生活条件

平菇生长发育需要的条件,是平菇栽培技术措施的依据。人为的满足平菇生长发育所需要的条件,是栽培平菇达到丰产的关键。

1. 营养 营养是平菇生命活动的物质基础。在它整个生长发育过程中,需要的主要营养物质是碳、氮、无机盐和维生素等。碳源是平菇的重要营养物质,它是合成碳水化合物和氨基酸的原料。氮素是平菇合成蛋白和核酸必不可少的原料。菌丝可吸收利用有机氮、蛋白质、氨基酸、尿素、无机氮、硝酸铵等。同时它还需要矿质元素,如磷、铁、钾、镁等和一些维生素。上述这些物质,平菇均可从木材、木屑、棉籽壳、稻草、麦秸、玉米芯、玉米秸、花生壳、花生秸、豆秸、甘蔗渣等培养材料中获得,所以上述材料都可作为栽培平菇的培养原料。

2. 温度 温度是平菇生长发育最重要的因素之一,但在平菇不同的生育阶段对温度的要求不一样。菌丝体在 $5\sim 38^{\circ}\text{C}$ 的温度范围都能生长,而最适宜温度是 $22\sim 27^{\circ}\text{C}$ 。若温度超过 36°C 或低于 7°C 则生长缓慢,高于 40°C 时,菌丝就会死亡。但平菇抗寒力很强,在 -20°C 的条件下,十几小时后,温度回升到 25°C 时,仍能旺盛生长。温度低($10\sim 15^{\circ}\text{C}$)时生长发育缓慢。子实体形成需要的温度较低,不同种类、不同品系在子实体形成时要求的温度差异较大(见