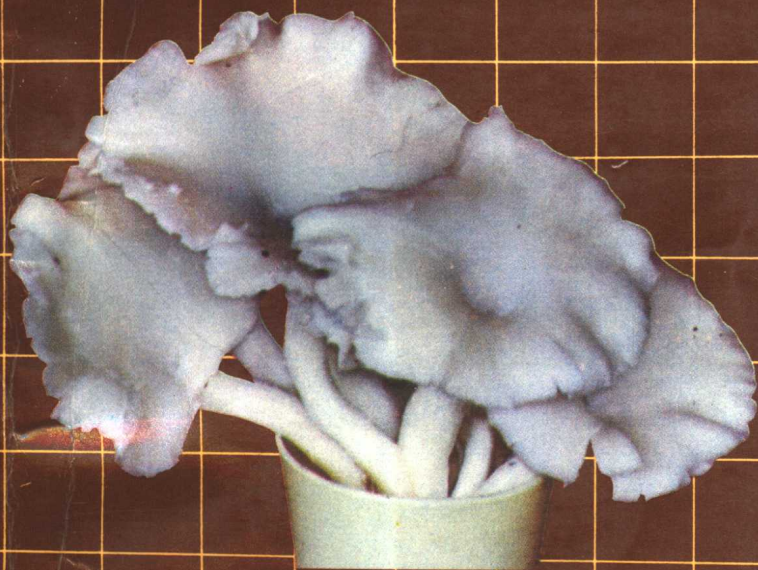


胡文端 编著

pinggu
sijizaipei



平菇四季栽培

安徽科学技术出版社

平菇四季栽培

胡文端 编著

安徽科学技术出版社

责任编辑：徐 风

平菇四季栽培

胡文端 编著

安徽科学技术出版社出版

(合肥市九州大厦八楼)

邮政编码：230063

安徽省新华书店发行 安徽新华印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：5.25 字数：120,000

1991年8月第1版 1991年8月第1次印刷

印数：00,001—10,000

ISBN7—5337—0653—6/S·114 定价：2.50元

前 言

平菇的栽培易受季节限制，这是常规栽培难以解决的问题。如何作到四季有鲜菇，在产菇淡季也有鲜菇上市。针对这一问题，作者编写了这本书。

在长期从事平菇栽培的研究中，作者总结出了一套完整的春夏秋冬四季栽培平菇的方法，每种方法各不相同。同时为了废物利用和降低成本，书中收集了许多配方；在管理方面，根据平菇的生育特点，将平菇生育期分为两大阶段10个时期，对初学者易学易懂，对已掌握平菇栽培技术的读者，可帮助获得平菇高产，提高效益。

本书插图由王民、郝玉颖、李静博老师绘制。

编 者

90.10

目 录

一、概述	1
二、平菇的生物学特性	4
(一)平菇的植物学特性	4
(二)平菇的生活史	6
(三)平菇的生物学特性	7
三、平菇栽培技术	11
(一)平菇栽培类型和品系	11
(二)培养料	12
(三)春秋季平菇栽培	24
(四)小型栽培	46
(五)室内高产栽培法——吊栽	50
(六)平菇冬季栽培	52
(七)平菇夏季栽培	55
(八)平菇其他栽培形式	60
(九)凤尾菇栽培	71
(十)榆黄蘑	87
(十一)鲍鱼菇	93
四、病虫害防治	98
(一)病害防治	98
(二)霉菌污染内因及其灭菌	108

(三)虫害防治	112
五、采收与加工	126
(一)采收	126
(二)加工	127
六、制种技术	130
(一)选用优良品种	130
(二)制种设备	131
(三)培养基的配制	135
(四)菌种分离和培养	143
(五)菌种的保藏	153
(六)菌种质量的鉴定	161

一、概 述

平菇是一种大型食用真菌，又名冻菌、美味北风菌、白平菇、美味侧耳、紫孢侧耳、鲍鱼菇等。

生产平菇的主要国家还有法国、捷克斯洛伐克和日本等国。

我国栽培平菇历史悠久，远在九百多年前北宋黄庭坚就有“雁门花开不复忆”的诗句。南宋朱弁在“谢崔致君饷天花”的诗句里也高度赞美了“天花蕈”的风味。古人把平菇称为“天花蕈”、“天花菜”、“天花蘑菇”或“天花”。日本人民称平菇为“人造口蘑”。平菇作为大规模人工栽培的历史还较短，是近年才开始的，作为商品出口，也仅几年历史。目前它已发展成为世界性食品，我国现在几乎到处都有栽培，以江苏、安徽、山西、河南、河北等省发展较快。

平菇所以能发展成为世界性食品，是因为它有以下几个优点：

1. 适应性强 平菇在水分不足的情况下，可以休眠，一旦水分充足时又可以生长；温度高达40℃还能保持生命力，至-30℃也不致冻死。

2. 抗杂菌能力强 平菇播种后，会很快占领整个培养料，使其它杂菌不能任意孳生蔓延。

3. 产量高 一般1公斤干棉籽壳可产鲜菇1公斤，有的

可达2公斤多。因为它产量高，所以成为大众化的食品。

4. 选材广，栽培易 能够栽培平菇的原材料很多，除棉籽壳外，许多作物茎秆和农副产品的下脚料都可种植平菇；它比其它蘑菇容易栽培，可以室内瓶栽、箱栽、袋栽、块栽和床栽，室外可在房前屋后阳畦栽培、荫棚栽培或人防道栽培，均易成功。

5. 营养价值高 平菇不仅味道鲜美，而且营养价值也很高。据北京食品研究所及有关部门分析，平菇主要含蛋白质。干菇中含蛋白质17.72%，有的多达25%以上。鲜平菇含蛋白质2.08%，每1000毫克含钠1.3毫克、含钾5.7毫克。每100克鲜菇中含有脂肪0.2克、碳水化合物2.4克、含硫胺素（维生素B₁）0.11毫克、核黄素10.6毫克、尼克酸3.3毫克、抗坏血酸4毫克。据西安卫生防疫站检验科化验分析：鲜平菇中含有水91.3%、灰分0.815%、蛋白质2.574%、脂肪0.134%、碳水化合物5.45%、热量32.3千卡，磷60毫克/100克，钙5.35毫克/100克，铁0.8毫克/100克。平菇蛋白质中含有18种氨基酸。人体所必需的九种氨基酸都有，所以，平菇是禾谷类、豆类作物所不可取代的食品。

6. 药用价值大 平菇不仅是一种高级营养品，而且是一种珍贵的保健食品。它可以调节人体新陈代谢，对降低血压、减少胆固醇、预防肝硬化、消除尿结石都有明显效果，而且因含有平菇多糖体，所以对癌症也有疗效（对癌细胞抑制率达74%）。此外，它还有舒筋活血的作用，山西省五台县的“舒筋散”里面就有平菇的成分。我国中医认为，久服平菇有轻身延年之功效。

综上所述，发展平菇生产，对改变我国人民的食物结构

(目前我国人民的食物结构特点是含碳水化合物多,含蛋白质少),即增加含人体所必需氨基酸的蛋白质食物,提高人民健康水平有重要意义。此外,近年来,平菇多制成盐水罐头出口,可换取外汇,支援祖国四化建设。由于选材广、栽培易、产量高,展望未来,平菇不仅可以成为换取外汇的重要商品,而且完全可以发展成为大众化的保健食品,所以平菇是一种很值得提倡、很有发展前途的食用菌。

二、平菇的生物学特性

(一) 平菇的植物学特征

平菇在分类上属于真菌门、担子菌纲、食菌目、侧耳科、平菇属，是木腐性食用菌。

真菌都没有叶绿素，不能直接利用无机物(如二氧化碳和水等)作为本身营养，没有根茎叶。它们生存的方式主要是寄生在枯枝败叶上，有细胞壁和明显的核，少数类群为单细胞，多数都有菌丝或不分枝的菌丝体，进行有性繁殖和无性繁殖，即以孢子(有性)及菌丝进行繁殖。

平菇属于担子菌，它的菌丝都有分枝和分隔。其主要特征是形成担子和担孢子。

平菇包括菌丝和子实体两部分。菌丝是平菇营养体部分，一般情况下呈蛛网状，成千上万的菌丝聚在一起成为菌丝体，菌丝体类似植物的根，在棉籽壳或其它培养料中，利用其中的纤维素、木质素、蛋白质、磷、钾等养分。在温度湿度等条件适宜的情况下，产生瘤状突起，即平菇原基，也叫幼小的子实体菌蕾，原基迅速膨大后形成子实体。子实体分为以下几个部分(如图1)：

菌盖：直径4~16厘米，最大可达25~30厘米，呈扇形或肾形。发育初期颜色为黑灰色，以后逐渐成灰白色。菌盖中

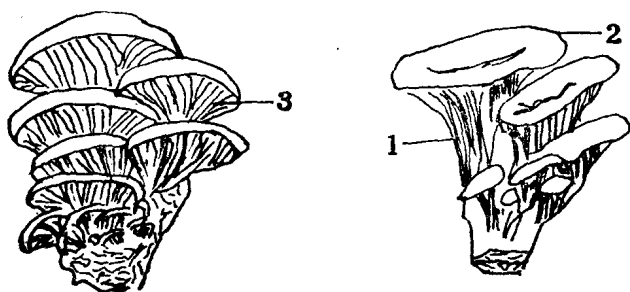


图1 平菇子实体

1.菌柄 2.菌盖 3.菌褶

中央下陷呈漏斗状，肉质肥厚，菌盖腹面有片状的构造，叫做菌褶。菌褶长短不一，长的由菌盖边缘一直延伸到菌柄，短的仅在菌盖边缘有一小段，形成扇股。菌褶本身为一薄叶，宽0.3~0.5毫米，白色，质脆，易断。在菌褶片上生有很多担子，密密地排成一层。担子是棒状的，没有分隔，顶端有4个小梗，叫担子梗。每个担子梗上各生一个担孢子。实验证明，一个平菇子实体成熟后弹射的担孢子高达855亿枚，释放时间达15天之久。担孢子在显微镜下放大600倍，大小象米柱，呈长方形或椭圆形。

菌柄：在菌盖的一侧，形成扇柄，色白、柔软，菌盖基部与菌柄交界处有棉絮状的毛绒覆盖，中实。室内栽培菌柄长约5厘米，室外栽培，菌柄短粗，近似无柄，其基部连在一起，使菌盖重叠丛生。

(二) 平菇的生活史

平菇没有明显的生殖器官，两性的结合是未经分化的菌丝结合或孢子的结合。平菇孢子(即担孢子)在适当条件下萌发出单核菌丝，两种不同性别的单核菌丝相遇，只行质配不行核配，形成许多双核细胞，聚合成菌丝体。双核菌丝比单核菌丝粗，生长时爬壁能力强，菌丝密集浓白。双核菌丝聚合的菌丝体吸收养料中大量的水分和养分，同时分泌酶水解和转化物质。菌丝相互交错连结，发育到一定时间，在菌床或栽培块表面产生小白点，形成一团团大小不一细粒状菌蕾组成的菌蕾堆，即原基，这时称原基期。1~2天原基由细粒状变成粒状桑椹形，称桑椹期。接着桑椹状菌蕾逐渐延伸为参差不齐的短杆的菌柄，形如珊瑚，叫珊瑚期。以后菌柄不断加粗，并在顶端出现灰色或浅灰色或黑灰色扁球，即原始菌盖，继而菌盖迅速生长和菌柄有明显区别时，即进入伸长期。当菌盖生长不再加大，菌盖边缘由下陷而变平展时，即进入成熟期。平菇子实体发育至成熟时，子实层完全裸露在菌褶上。菌褶上生有许多担子。担子起源于双核菌丝的顶端细胞，并被横隔与菌丝的其它部份隔开，在横隔上往往可以见到锁状联合。担子最初窄而细长，但很快扩大而变宽。在外观发生上述变化的同时，幼担子内的两个核开始融合而行核配，融合后的核迅速进行减数分裂，产生了两个核，然后进行第二次分裂，产生4个单倍核。这时担子顶端出现4个小梗，并开始膨大，形成担孢子原，4个单倍核即通过狭窄的小梗各自挤入幼担子内，最后各自完成其发育形成单核细

胞，随着菇体发育成熟。这时菌盖颜色由深变浅。由于担孢子和担子梗之间分泌很多水珠，水珠能在几秒钟之内达到最大体积，接着渗透压猛增，以致使孢子与担子梗脱离而弹射出去，这就是平菇成熟期的孢子弹射。平菇孢子白色或淡紫色。成熟的孢子落到固体培养基上或枯木之上，在适宜环境条件下，又萌发成菌丝，逐渐长成子实体，形成生活的循环。

(三) 平菇的生物学特性

平菇是木腐性真菌，原生长在死亡的枯木上，在野外自然条件下长期生活中，形成顽强的适应性，因而在食用菌中是最容易栽培的一种。

1. 营养 丰富的营养物质是平菇生命活动的基础。平菇能利用纤维素、木质素、半纤维素、淀粉及糖类等物质作为碳源，利用植物性蛋白、硝酸铵、硫酸铵等作为氮源，以营生长发育。现在经过试验，除棉籽壳外，玉米芯、玉米秸、红芋叶、花生壳、锯木屑、稻草、麦秸、甘蔗渣、酒糟、阔叶树落叶都可作为平菇的培养料。在这些培养料中以棉籽壳产量最高，原因是棉籽壳含有7.3%的粗蛋白，这个碳氮比适合平菇菌丝生长。利用其它原料作培养基要注意和有机氮的配合，如适当的增加米糠、麸皮、玉米粉、豆饼粉、豆面等。

所有的培养料，都要注意新鲜、干燥、不霉、不变质。

2. 温度 平菇孢子的形成以12~20℃为好，孢子萌发以24~28℃为宜。高于30℃、低于20℃就会影响发芽率。发芽后的菌丝生活力较强，7~40℃温度下都可生长，但以20~

•28℃生长最好最快，-30℃不致冻死，7℃以下生长缓慢，40℃以上停止生长，达到45℃菌丝就会死亡。培养料内温度高于28℃以上，杂菌就会猖狂，严重影响平菇菌丝的生长蔓延。

子实体的形成与温度有直接关系。一般地，以7~18℃为宜，6℃以下、25℃以上不能产生菇蕾；也有一些品种产生菇蕾的温度范围是7~25℃，最适温度是18~25℃。在一定范围内，温差越大，对平菇的刺激也越大，子实体分化也越快。一般如有8~10℃的温差刺激就能加速菌蕾的产生。所以春秋季节栽培平菇，在菌丝体阶段，夜间，室内栽培者要打开门窗；室外阳畦栽培者可将薄膜上的稻草苫子或其它覆盖物拿掉，以降低温度，增加昼夜温差。

在子实体形成阶段，只能使温度下降，不能使温度回升（从出菇到采菇这一阶段时间），否则将会造成大量的死菇死蕾。这是因为菇蕾和菌丝体是一个相通的“管子”，在低温时菌丝扭结成菌蕾，养料借菌丝体中原生质的流动，集中地运往菌蕾，供应菌蕾生长发育，如此时温度突然回升，菌丝体又能把供应菇蕾的养料运到外围供应菌丝体蔓延生长。结果形成的菇蕾就会因得不到营养而枯萎死亡。也就是说平菇的生长发育对温度的要求是由高到低，而不是由低到高。所以春季栽培平菇往往没有秋季栽培平菇产量高。

3. 湿度 湿度对平菇的生长发育是很重要的。平菇的耐湿力强，野生平菇多发生在多雨、阴凉或相当潮湿的地方。因此，在菌丝体阶段要求培养料的含水量在60~70%之间，空气相对湿度达70%左右，若培养料内含水量低于30%，就会造成菌丝的死亡。菇蕾形成时要求培养料的含水量达70%，

空气相对湿度达80~90%。子实体生长时要求培养料含水量达70~75%，空气相对湿度达90~95%，若低于90%，则子实体发育缓慢，如空气湿度过低则子实体生长慢易空心，有时甚至逐渐萎缩死亡；如高于95%，湿度过大，则子实体容易产生锈斑、红根，并且容易腐烂死亡。湿度过大时，空气也往往不流通，这时就会在菌盖上发生大量的菌蕾密布菌盖，形成很大的菌蕾群。播种时培养料含水量高于70%，难以发菌；培养料含水量低于50%就不会出菇，已出菇的也会枯死。

平菇孢子萌发也需要一定的湿度，过干过湿都不能萌发。

4. 空气 平菇是好气性真菌，但菌丝有很大的忍耐力，在塑料袋内或塑料薄膜覆盖下，虽通气不良，菌丝也能正常生长。但在整个生产过程中，特别是子实体的形成阶段，容易积累二氧化碳，形成氧气缺乏(二氧化碳含量不能超过0.3%)，对生长不利。出菇阶段如加强通风，满足新鲜空气，平菇就能正常生长，菌盖大，数量多，产量高，同时能减少霉菌和其它病虫害的发生。反之，通气不良，二氧化碳积累过多，会造成根粗、柄长、菌盖小或菌盖长很多瘤状突起等畸形现象，严重者造成窒息死亡。因此，在平菇生长发育过程中，必须加强通风换气，保证有足够的氧气供应，这是栽培平菇中必须经常注意的问题。

5. 光照 平菇菌丝在黑暗条件下比在散射光下生长的快，但在子实体分化和生长阶段必须有散射光。子实体在直射光线下(超强光)和黑暗条件下只能形成菌蕾堆，或菌柄细长，而不能形成大的菌盖，有时甚至萎缩死亡。没有光是不

能形成子实体的。有的科学家认为蓝光对子实体有促进作用，绿光几乎无效，红光完全无效，紫外线能促进子实体形成，但不利于子实体的生长。地下室栽培平菇，灯光可代替阳光。适当增加光照能增加菌盖初期的颜色，增强抗病力，平菇长大后常呈褐色，光线过少，菇变成白色、长柄、无盖的畸形菇。

6. 酸碱度(pH值) 平菇生长需要偏酸性环境。培养料pH值3—7之间均能生长，但以5.5为宜。过酸过碱都不利于平菇生长，如出现过酸可用5%的石灰水调至所需pH值，过碱则利用酸调。

培养料pH值一开始大一点，如是7点几则无关紧要，因为随着菌丝生长，培养料因发酵pH值会越来越变小。

三、平菇栽培技术

(一) 平菇栽培类型和品系

1. 栽培类型 平菇在我国自然界分布较广，主要产在东北、西南、华中和华北一带。平菇有20多个品种，经过人工选择，现在广泛栽培的有两个类型。

(1) 蚝菌：又名鲍鱼菇、冻菌、北风菌。子实体丛生呈覆瓦状，菌盖宽4~20厘米或略大一些，表面湿润，幼时青灰色，后变成浅黄褐色，老熟时变为黄白色至白色，边缘常稍内折，盖肉白色柔软有韧性，吸水性很强，菌褶白色，长短不一，与柄延生，菌柄短或无柄，孢子无色呈椭圆形。

(2) 紫孢平菇：又名白平菇、美味北风菌、紫孢侧耳。菌盖宽3~10厘米或略大一些，初扁球形，后平展中凹，表面光滑，初发时铅灰色，渐灰白色至近于白色，有时带黄褐色。边缘幼时内卷，后期常呈波状，盖肉白色，菌褶白色，长短不一，与柄延生。菌盖通常偏生、侧生或近中央生。孢子无色，圆柱形。

2. 品系 平菇品种多而复杂，归纳起来有三个品系。

(1) 低温型：子实体的形成，温度在4~18℃的范围内，高产优质，如紫孢平菇、长柄侧耳、粗皮糙耳、539等。

(2) 中温型：子实体的形成，温度在8~20℃的范围之内。