

草菇 平菇

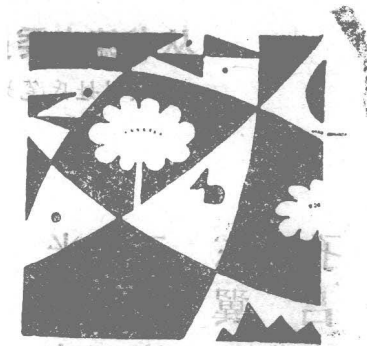
湖北省科学技术协会

湖北省委员会 组编

妇女联合会



农村实用技术培训丛书



草菇 平菇

周玉林 张 扬 郑太灿

湖北科学技术出版社

丛书编审委员会委员

(以姓氏笔划排列)

孔庆东	王就光	邓桂森	叶长春
吕翼	向进青	李卫武	李汉荣
李惠林	岑玉吉	张海明	杨经泽
杨新美	胡述胜	洪仁杰	秦盛林
黄永楷	章文才	梁诗锦	彭宏泽

农村实用技术培训丛书

草菇 平菇

周玉林 张扬 郑太灿

湖北科学技术出版社出版发行 新华书店湖北发行所经销

武汉市新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.625印张 55 000字

1987年9月 第1版 1987年12月第2次印刷

ISBN7-5352-0126-1/S·0011

统一书号, 16304·130

印数: 25001—39050 定价0.63元

编 者 的 话

党的十一届三中全会以来，农村改革不断深入。农村各项经济政策的贯彻执行，极大地解放了农村生产力，使农民群众迸发出对科学技术的强烈要求。在农村开展大规模的实用技术培训，对提高广大农民的科学文化素质，促进农村产业结构调整，发展商品生产，脱贫致富，推进农村物质文明和精神文明建设，具有重要的现实意义。

为满足农民群众学习农村实用技术的需要，我们组织有关方面的专家和专业人员编写了一套《农村实用技术培训丛书》，着重介绍农村主要生产门类的实用技术。内容深入浅出，通俗易懂，图文并茂。既可作为农村实用技术培训的面授、函授教材，也适合农村干部、农民、青年自学之用。

这套丛书包括《柑橘》、《草菇平菇》、《香菇木耳》、《粮食作物高产栽培》、《棉麻高产栽培》、《油料作物高产栽培》、《茶叶》、《蔬菜》、《营林技术》、《家畜养殖》、《家禽养殖》、《养鱼》、《特种水产养殖》、《土壤肥料》、《农村建筑》、《农副产品加工》、《乡镇企业管理》，共17种。

湖北省科学技术协会
共青团湖北省委员会
湖北省妇女联合会

一九八七年五月

食用菌生产是一项投资小、见效快、收益高的事业。近十多年来，我国的食用菌生产蓬勃发展，在产、供、销方面逐渐成为这项事业的大国。1984年，我国的食用菌年产量仅次于美国（年产量30万吨），达到20~30万吨。食用菌罐头出口占世界第一位，对四化建设作出了贡献。

前 言

湖北省从地理气候来讲，是得天独厚的。森林面积340万亩，覆盖率约为23%，比全国平均覆盖率高一倍。能用于香菇和木耳栽培的杂木，每年达205万立方米。棉籽壳代用品也是首屈一指的；锯木屑每年估计一万吨；江汉平原和丘陵地带每年大约有农作物秸秆1400万吨。如果利用其中的1%栽培食用菌，估计全省代料可产干菇5000~7000吨；加上段木栽培的香菇和木耳，共约1~1.5万吨。每年总产值估算可达1.2~1.5亿美元。其经济效益是相当可观的。

我们应把山区、平原和丘陵的丰富资源利用起来，因地制宜，将国内外市场紧俏的香菇、木耳、金针菇、草菇、平菇及其它菇类合理搭配，分清主次，进行四季生产，形成一个周年性生产体系；同时，要重视产品的商品化研究，使产品转化为商品，并提高商品规格质量，搞好加工业，充分发挥产品的经济效益和社会效益。

湖北有丰富的食用菌栽培经验，有一支较为雄厚的科研队

湖北有丰富的食用菌栽培经验，有一支较为雄厚的科研队

伍，因此，进一步发展食用菌生产的前景是十分广阔的。我希望湖北的食用菌事业在“七五”期间赶上国内先进水平，到本世纪末赶上国际先进水平。

杨新美

一九八七年一月

目 录

第一章 草菇栽培技术.....	(1)
一、概述.....	(1)
二、草菇的生物学特性.....	(2)
三、草菇的生活条件.....	(6)
四、草菇栽培的准备工作.....	(10)
五、草菇的栽培.....	(11)
六、草菇栽培的管理技术.....	(18)
七、草菇的采收和加工.....	(22)
第二章 平菇栽培技术.....	(27)
一、概述.....	(27)
二、平菇的生物学特性.....	(29)
三、平菇的生活条件.....	(32)
四、平菇的栽培.....	(35)
五、平菇栽培的管理技术.....	(40)
六、室内塑料袋栽培.....	(44)
七、露地栽培.....	(46)
八、平菇的越冬.....	(48)
九、平菇的采收和加工.....	(50)
第三章 草菇和平菇菌种的生产.....	(52)
一、菌种生产的主要设备和用具.....	(52)
二、草菇和平菇菌种的选择.....	(54)

三、菌种的分离和培养.....	(55)
四、母种和栽培种的生产.....	(62)
五、菌种的培养及其质量要求和保藏.....	(66)
第四章 草菇和平菇的主要害菌与害虫	(69)
(一) 主要害菌的特征及其为害状况.....	(69)
(二) 主要害菌的防治方法.....	(72)
(三) 主要害虫的特征、为害状况和防治方法.....	(74)
(四)
(五)

第一章 草菇栽培技术

一、概 述 (一)

草菇是一种高温性食用菌,适合在其它中、低温性食用菌不能生长的夏季栽培。我国是世界上生产草菇最多的国家,总产量占世界产量的80%左右。

草菇生育期短,是以纤维素为主要营养的一种菇类。我国纤维素资源十分丰富,据统计,仅稻草、麦秆、稻壳、棉籽壳、玉米芯等农业纤维素废料,每年即达4亿吨之多。因此,栽培草菇的原料很广泛,发展前途是很广阔的。发展草菇生产,对于开发利用数量巨大的农作物纤维废料,改善人民生活,调节夏季蔬菜供应,促进外贸出口,都是很有意义的。

草菇栽培历史悠久,人们对它的食用价值有较深的认识。它不仅肥嫩鲜美,品质良好,而且营养极为丰富。有的资料记载,草菇性寒味甘,能消暑去热,增进健康,经常食用可防治坏血病,减少胆固醇的过多累积,有降低血压的作用。据分析,鲜草菇蛋白质含量为6.39%,干菇蛋白质含量为36.84%,并含有17种氨基酸,特别是人体不能自身合成而又必须从食物中摄取的8种氨基酸,草菇都含有。不同成熟度的草菇,其味道和营养价值有差别,就氨基酸而言,以刚成熟的草菇含量最高。因此,适时采摘非常重要。草菇还含有脂肪、糖、维生素

以及磷、钙、铁等多种营养元素。草菇的吃法也是多种多样，除烹调多种菜肴鲜食外，还可以加工成草菇干、草菇罐头、草菇酱油、草菇粉等多种产品。草菇以它特有的风味，丰富的营养，深受消费者的欢迎。

二、草菇的生物学特性

(一) 草菇的分类地位及名称

草菇在植物分类学上属真菌门、担子菌纲、伞菌目、鹅膏菌科、苞脚菇属。

草菇在国外称为中国蘑菇。国内在不同的产地叫法也不一样，闽西、粤东称秆菇；湖南则称麻菇。有的根据草菇香似兰花而称为兰花菇；有的根据草菇基部有蛋壳形的脚苞称为苞脚菇。

(二) 草菇的分布及品种

草菇原是热带和亚热带地区的野生食用菌，主要分布于中国和东南亚各国。我国的广东、广西、福建、江西、湖南、湖北、四川、浙江、江苏、云南、贵州等地都有分布。

草菇在自然界长期生活的过程中，由于地理分布及其它原因，形成了许多品种。据报道，草菇大约有100多个种、亚种和变种，无毒，可食。常见的有：草菇海氏变种、草菇黑色变种、美味草菇、白草菇、银丝草菇，等等。目前，国内栽培面积较大的草菇良种有以下几种：

1. 大粒型种 广东微生物研究所选育的V23，泰国引进的V7403，福建宁德的V7301、V809，湖南V1等，都属大粒

型种。它们的共同特点是朵型大，平均鲜粒重33.5~39.6克，湖南V₁最大，粒重达192.5克。这几个品种不易开伞，包被厚，色泽风味较好，产量较高，每30公斤稻草可产鲜菇8~10公斤。湖南V₁在棉籽壳培养基上栽培，曾创50公斤棉籽壳产鲜菇31.5公斤的纪录。以上几个品种由于个体大，较适合烤制干菇和鲜销。

2. 中小粒型种 有广东微生物研究所选育的V₂₀，福建宁德的V803等，平均粒重20.3~27.5克，每50公斤稻草能产鲜菇7~8公斤，包被较厚，组织结实，较适于加工罐头。

虽然草菇粒型有大小之分，但往往由于栽培条件及温度变化的影响，小粒种也有大粒现象出现，大粒种有时因气温高而难以形成大的个体。

(三) 形态特征

草菇是典型的伞菌，成熟后如一把撑开的雨伞，这就是我们所说的子实体。子实体是草菇的繁殖器官，寿命很短，一般只有3~6天，它由菌盖、菌褶、菌柄和菌托组成（图1）。菌丝体则是草菇的营养器官，它在培养基中不断地生



图1 草菇的形态

长、繁殖、蔓延，吸取、积累、转送营养物质和水分，在适宜

的条件下逐渐发育成子实体。草菇菌丝肉眼观察为银白色，半透明，丝状，爬壁性强，在显微镜下观察，透明，分枝有隔膜，形如毛竹，无锁状联合。

1. 菌盖 又称菌伞或菌帽。当菌盖刚突破菌幕时为钟形，有皱纹，边缘内卷，手触有光滑感，成熟后平展，中央稍突起，形似圆顶斗笠，直径7~20厘米，表面呈鼠灰色，中央突起部分颜色较深。从中间至盖沿色渐浅。菌盖表面还有放射状暗灰色至暗黑色纤毛。菌肉纯白色，盖中部厚实，边缘较薄，老熟呈锯齿状。菌盖是菌褶的着生处和依托，对产生担孢子有保护作用。

2. 菌褶 菌褶似刀片，与菌柄离生，两者相距约1厘米（图1）。每个菌盖大约有300片左右不等的长薄片，初为白色，成熟后变成水红色至红褐色。褶片自菌盖边缘向菌柄逐渐狭窄，宽为0.1~0.5厘米。褶片两侧生有无数棍棒状担子，顶端有2~4个小梗，每个小梗上着生一粒担孢子。每个草菇可产生6~50亿担孢子，有时更多。孢子印为红褐色，呈放射状。孢子卵形或椭圆形，长6~9微米，宽4.5~5.5微米。

3. 菌柄 菌盖的支撑部分，白色或灰白色，中生，有纵向裂纹，内实，近圆柱形，顶端稍细，长8~18厘米，去掉菌托的柄基直径为8~22毫米，纵向撕裂，呈纤维状。

4. 菌托 菌托由菌蕾外面的一层包膜发育而成，有的称这层膜为外菌幕、外包被等。当这层菌幕被顶端突破后，残留在基部，呈不规则杯状，颜色灰黑，自上而下色渐浅，基部浅白色，有无数细小的黑色斑点状纤毛。

（四）草菇的生活史

草菇同大多数食用菌一样，一个完整的生活史从担孢子萌

发开始，经过菌丝阶段的发育，形成子实体，由成熟的子实体又产生新一代的担孢子而结束，整个周期约需 20~25 天（图 2）。与其它菇类的不同点是，有时菌丝可形成厚垣孢子，这种孢子内藏丰富养分，壁膜厚，具有较强的抵抗能力。在适宜的条件下，厚垣孢子又萌发成菌丝，随之进入生活周期。

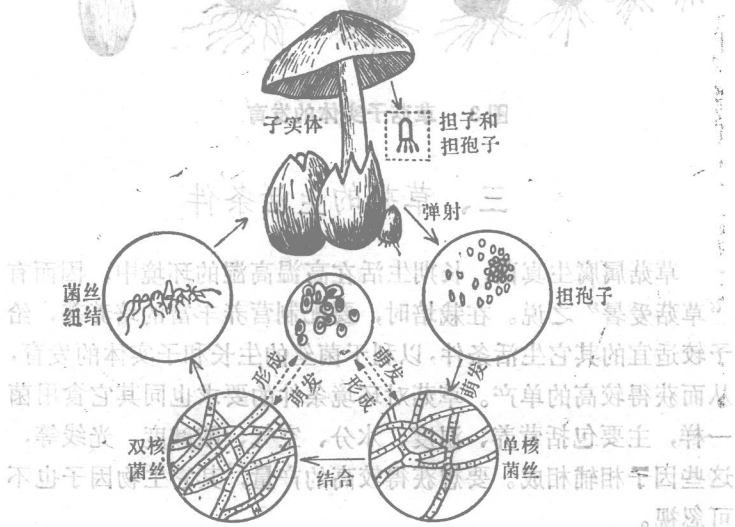


图 2 草菇的生活史

在适宜的环境条件下，草菇担孢子萌发长成初生菌丝，然后继续生长，互相结合形成次生菌丝，再互相组结形成子实体原基，即进入子实体发育时期。张树庭教授将子实体发育阶段分为六个时期，即：①钉头期；②小纽扣期；③纽扣期；④蛋形期；⑤伸长期；⑥成熟期（图 3）。钉头期生长很快，一两天就能长到纽扣大小，再过三四天，则发育成蛋形，紧接着菌盖突破外菌幕而伸展出来，形成有菌盖、菌柄、菌托的子实体，

整个发育时间约需5~7天。



图3 草菇子实体的发育

三、草菇的生活条件

草菇属腐生真菌，长期生活在高温高湿的环境中，因而有“草菇爱暑”之说。在栽培时，要配制营养丰富的培养基，给予较适宜的其它生活条件，以利于菌丝的生长和子实体的发育，从而获得较高的单产。草菇对环境条件的要求也同其它食用菌一样，主要包括营养、温度、水分、空气、酸碱度、光线等，这些因子相辅相成。要想获得较高的产量，其它生物因子也不可忽视。

(一) 营养

丰富的营养是草菇生命活动的物质基础，也是优质高产的根本保证。草菇是一种腐生菌，必须从基质里摄取现成的碳源、氮源、水分、无机盐和维生素等营养物质才能生活。碳源的利用以单糖为最好，双糖次之，多糖最差。有机氮、铵态氮都是较好的氮源，硝态氮利用很差。磷、钙、镁、钾、铁、硫、锌、维生素等的需要较少，一般可从稻草、棉籽壳等物质

中得到满足。在利用稻草、棉籽壳、甘蔗渣、废棉等原料进行栽培时，往往加入一定比例的尿素、畜粪、米糠、麸皮或豆科植物茎秆等补充营养，以利高产优质。在这些原料中，以棉籽壳、甘蔗渣、废棉为好，稻草次之。用棉籽壳栽培的单产往往比用稻草栽培的单产高2~4倍。下表是几种常见原料的成分分析比较。

表1 草菇常见原料的成分比较(一)

成分 原料	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸出物 (%)	粗灰分 (%)
稻草	3.8	0.8	32.9	41.8	14.7
麦秸	2.7	1.1	37	35.9	9.8
玉米秸	5	1.5	39.2	34	1.7

表2 草菇常见原料的成分比较(二)

成分 原料	有机质 (%)	粗蛋白 (%)	有机碳 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	速效钾 (%)	水分 (%)
土度绒	90.80	7.78	52.67	1.246	0.355	0.80	10.08
棉籽壳	91.17	6.80	52.88	1.088	0.290	0.60	10.70

(二) 温度

草菇属高温性食用菌。这种耐高温的特性是绝大多数食用菌所不及的。长期的自然选择，使草菇必须在较高的温度条件下才能生存，但也有极少数的种例外。草菇虽耐高温，但它各个生长发育阶段对温度的要求还是有区别的。

草菇孢子萌发的温度是30~40℃，最适萌发温度为40℃左右，30℃有少量萌发，低于25℃或高于45℃，孢子都不萌发。

草菇菌丝的生长温度范围是20~40℃，最适温度在28~38℃之间，在15℃时生长极慢，10℃停止生长，低于10℃或高于45℃则会死亡。

草菇虽喜较高的温度环境，但在恒定的高温中几乎不能形成子实体；只有培养料温度低于40℃时，子实体才会大量发生。草菇子实体发生的最适温度为28~36℃；在28℃左右时，子实体个体大，包被厚，在36℃左右时，子实体个体较小，包被薄，易开伞。如果低于20℃或高于40℃，子实体难以形成。低温或酷热及突变的气候很容易死菇。露地栽培时，最好在林间或荫棚下进行。室内栽培也应时刻注意气温的变化，并采取相应的措施予以控制。

(三) 水分、湿度

我们常说的水分是指培养基质中的含水量；湿度则是指空气相对湿度。这两者必须同时处于较适的状态，才有利于草菇的生长。总的来说，草菇是喜欢高湿环境的。在栽培时，要适时控制好水分与湿度。水分过多，则通气较差，抑制草菇的生长发育，也易导致大量死菇和杂菌蔓延；水分不足，则菌丝生长慢，易发黄死亡，子实体难以形成。实践证明，基质中含水量在62~68%时最适菌丝生长，最高不得超过70%。培养室内或室外空气中，相对湿度80~95%时最适草菇子实体的发育；高于95%时，菇体易腐烂，杂菌为害严重；低于80%，草菇生长缓慢，易死亡，菇体表面粗糙、无光泽。

(四) 空气

草菇是好气性真菌。在室内栽培时，由于投料多，空间比
例小，容易积累二氧化碳。据测定，当二氧化碳浓度超过0.5%
时，对草菇菌丝体和子实体将有明显的抑制作用。因此，室内
必须保证有新鲜流通的空气，才能满足草菇生长的需要。但如
果通气量过大，则水分散失严重，对草菇生长不利。在室外栽
培时，迎风面要用草墙挡风；选择栽培场时，也应注意这个问
题。

(五) 酸碱度

草菇喜在偏碱环境中生长，这是其重要特征之一。草菇菌
丝生长的最适的pH值是7.2~8，能在pH值5~9的范围内
生长。在配制培养基时，可先将酸碱度调得高出最适范围。因
为经过灭菌或经过菌丝的生长，酸碱度会有所下降。在大床栽
培时，先调高培养料的酸碱度，还有利于防止前期杂菌污染。
在子实体发生时，培养料里酸碱度以pH值7左右为宜。

(六) 光线

室内栽培不同于室外，阳光不可能直接照射到菇床上，可
不考虑强烈直射光对草菇的影响。应尽可能使室内明亮一些，
以利于促进子实体的形成，促进色素的转化和沉积；光线不
足，形成的子实体呈白色，且易萎缩死亡。在菌丝阶段，光线
影响较小，完全黑暗的环境不能形成子实体。强烈的直射阳光
对子实体有严重的抑制作用，在露天栽培时，必须盖上草被，
选择“七分阴三分阳”的林荫或荫棚下栽培最为适宜。