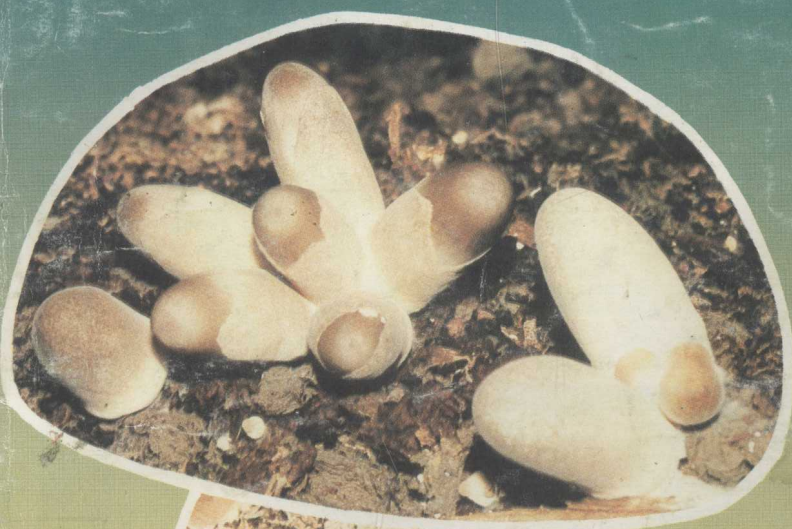


CAOGU
GAOCHAN
ZAIPEI JISHU

草菇 高产栽培技术



6.04
C142

金盾出版社

草菇高产栽培技术

蔡令仪 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书由上海市农科院食用菌研究所蔡令仪农艺师编著。内容包括：概述，草菇的生物学特性，草菇的菌种制作工艺，草菇的栽培材料，草菇栽培场地的设置与消毒，草菇的栽培技术，草菇的病虫草害防治，草菇的采收、分级和加工等8章。技术实用，文字通俗。适合食用菌种植专业户，食用菌生产场和加工厂工作人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

草菇高产栽培技术/蔡令仪编著. —北京：金盾出版社，
1996.8

目 录

第一章 概述	(1)
一、草菇的发展史	(2)
二、草菇的实用价值	(3)
(一)营养价值	(3)
(二)药用价值	(5)
(三)经济价值	(6)
第二章 草菇的生物学特性	(7)
一、草菇的分类地位	(7)
二、草菇的形态结构	(7)
(一)菌丝体	(7)
(二)子实体	(8)
三、草菇的发育和生活史	(10)
(一)针头期	(10)
(二)小纽扣期	(11)
(三)纽扣期	(11)
(四)蛋期	(11)
(五)伸长期	(11)
(六)成熟期	(12)
四、草菇对生态环境的需求	(12)
(一)营养	(12)
(二)温度	(14)
(三)水分和湿度	(14)
(四)空气	(15)
(五)光照	(15)

(六)氢离子浓度(pH)	(16)
第三章 草菇的菌种制作工艺	(17)
一、草菇母种的分离培养	(18)
(一)母种制作的设备和工具	(18)
(二)培养基的制备和灭菌	(18)
(三)母种的制备	(21)
二、草菇原种与栽培种的制备	(23)
(一)培养料的配制	(24)
(二)灭菌	(25)
(三)接种	(25)
(四)培养	(25)
三、草菇菌种的质量要求	(25)
四、草菇菌种的保藏	(26)
第四章 草菇的栽培材料	(28)
一、培养料的准备	(29)
(一)稻草的准备	(29)
(二)废棉、棉籽壳的准备	(29)
(三)甘蔗渣的准备	(29)
二、培养料的处理	(30)
第五章 草菇栽培场地的设置与消毒	(31)
一、室内栽培场地的设置与消毒	(31)
(一)菇房的设置	(31)
(二)菇房的消毒	(31)
二、室外栽培场地的设置与消毒	(32)
第六章 草菇的栽培技术	(34)
一、稻草栽培法	(34)
(一)室外栽培	(34)

(二)室内栽培	(44)
二、棉籽壳栽培法	(48)
(一)室外栽培	(49)
(二)室内栽培	(52)
三、废棉栽培法	(54)
(一)室外栽培	(54)
(二)室内栽培	(55)
四、玉米秸秆(芯)栽培法	(56)
(一)栽培场地的选择与处理	(56)
(二)培养料的配制与播种	(56)
(三)栽培期间的管理	(57)
五、甘蔗渣栽培法	(57)
(一)栽培场地的选择与处理	(57)
(二)培养料的配制与播种	(57)
(三)栽培期间的管理	(58)
六、大豆秸秆栽培法	(58)
(一)栽培场地的选择与处理	(59)
(二)培养料的配制与播种	(59)
(三)栽培期间的管理	(59)
七、麦秆栽培法	(59)
(一)栽培场地的选择与处理	(60)
(二)培养料的处理与播种	(60)
(三)栽培期间的管理	(61)
八、混合料栽培法	(62)
(一)室内棉籽壳、稻草混合栽培	(62)
(二)室外油菜籽壳、蚕豆秆、棉籽壳、稻草、干鸡粪 混合栽培	(63)

九、食用菌废弃料栽培法.....	(64)
(一)平菇废弃料培养	(64)
(二)金针菇废弃料栽培	(66)
第七章 草菇的病虫害防治	(68)
一、常见病害和杂菌的防治.....	(68)
(一)鬼伞	(68)
(二)霉菌	(70)
二、常见虫害的防治.....	(70)
(一)菇螨	(71)
(二)菇蝇	(71)
(三)线虫	(72)
(四)蛴螬	(72)
(五)蝼蛄	(73)
(六)田鼠	(73)
三、死菇原因分析及预防措施.....	(74)
(一)通气不良	(74)
(二)缺少水分	(74)
(三)温度骤变	(75)
(四)环境偏酸	(75)
(五)水温不适	(75)
(六)采摘粗心	(75)
(七)菌种退化	(76)
(八)感染杂菌,发生虫害.....	(76)
第八章 草菇的采收、分级和加工.....	(77)
一、草菇的采收.....	(77)
二、草菇的分级和加工.....	(78)
(一)罐藏草菇的分级和加工	(78)

(二)速冻鲜菇的分级和加工	(79)
(三)盐渍草菇的加工	(79)
(四)干草菇的分级和加工	(80)
(五)家庭盐水草菇的加工	(81)
主要参考文献	(83)

第一章 概 述

草菇〔*Volvariella volvacea* (Bull. exFr) Sing〕属真菌门,担子菌纲,伞菌目,鹅膏菌科,小包脚菇属。又名兰花菇、美味草菇、美味包脚菇、中国蘑菇;闽西一带和湖南浏阳地区又分别称为秆菇和麻菇。

草菇是生长在热带、亚热带高温多雨地区的一种食用菌。由于它生长在菇类缺乏的盛夏,对于调剂市场,满足人们对菇类的需要有独到的好处。

草菇以其馨香馥郁,肥嫩鲜美,脆滑爽口,肉质细腻,营养丰富而著称。它既是我国人民喜爱的食物,又是传统名贵的出口商品。在国际市场上,无论是鲜菇、干菇或罐制品,均享有较高的声誉。

在几种大规模栽培的食用菌中,草菇的总产量仅次于双孢蘑菇和香菇,居第三位。随着市场对食用菌需求量的增加,也随着食用菌从旧法发展到新法栽培,从单一的室外栽培发展到室内外栽培,从单种原料(稻草)发展到多种农作物的废弃纤维栽培,从而大大提高了草菇的产量。目前,世界市场上的草菇绝大部分产于我国(包括台湾省)。

草菇是食用菌中收获最快的一种,从播种到收获只需两周时间。而且无需特殊设备,技术容易掌握,成本低,收效快,产值高,收益大,是农业中经济效益高,发展前途大的项目之一。

一、草菇的发展史

草菇是起源于我国南方湿润多雨地区的一种野生食用菌,当地人民广泛采集食用。大约二百年前,广东省韶关市南郊南华寺的僧人,从腐烂稻草堆上生长草菇这一自然现象得到启示,创造了栽培草菇的方法,故有“南华菇”之称。南华寺的栽培技术,很快传播到附近农村,并发展成为新兴的农家副业。草菇的另一个原产地是湖南省浏阳地区,以往这一带盛产苧麻,每年割麻以后草菇就大量生长于遗弃在野外的麻秆和麻皮上,故又称草菇为“浏阳麻菇”。

1930年,我国已有记载草菇一套栽培方法的书籍问世,这是菇农在长期的栽培实践中积累总结的丰富经验。随后草菇菌种和栽培技术被华侨漂洋过海带到了东南亚许多国家,又逐步传到了其他国家。我国的草菇栽培,已从南方逐步北移。目前,栽培的地区有广东、广西、福建、湖南、江西、台湾、上海、浙江、江苏、安徽、北京、河北、山东、河南、四川、云南等地。国外栽培的地区也由马来西亚、缅甸发展到菲律宾、印度尼西亚、新加坡、泰国、日本、韩国、尼日利亚、马达加斯加、越南、斯里兰卡、捷克和斯洛伐克、澳大利亚。近年来,欧美大陆也已开始栽培草菇。

随着草菇栽培区域的不断扩展,草菇的栽培面积不断扩大,栽培技术越来越高,人们对草菇的需求量也大增。1979年我国草菇的产量就占全世界总产量的77%,居世界第一位。1993年草菇是国际市场的畅销货。我国每年出口近百吨。草菇罐头在国外也颇受欢迎,每吨价格8千至1万美元。国内草

菇的销量也在不断扩大,市场行情看好。鲜草菇每千克成交价上海为 6 元,广州达 8~10 元,深圳高达 20 多元。1994 年上海草菇鲜销价格高涨,每千克成交价 10~12 元。1995 年基本上维持 1994 年的价格。草菇是低成本、高收入的菇类。

二、草菇的实用价值

草菇鲜食,肉质细嫩,鲜美可口。并可制成草菇干作长期贮藏,干菇更具有浓郁的香味,用来烧汤,其味更美。制成罐头,可将草菇的色香味保存,食用方便。

草菇除了风味独特以外,其营养成分、药用效果以及生产效益等都有它特殊的价值。

(一) 营养价值

草菇是一种优质食用菌。人们在评价某种食品的营养价值高低时,通常以蛋白质含量的多少作为标准,而草菇是蛋白质含量较高的一种。据现有资料表明,鲜草菇的蛋白质含量为 2.66%~5.05%,与日常食用的蔬菜相比,它是芦笋、土豆的 2 倍,番茄和胡萝卜的 4 倍,柑橘的 6 倍。草菇的蛋白质共含有 18 种氨基酸,其中含有人体不能合成或转化,必需从食物中摄取的 8 种必需氨基酸,而且这 8 种氨基酸的含量较高,为氨基酸总量的 38.2%(表 1)。

表 1 草菇氨基酸组成及含量

必需氨基酸		非必需氨基酸	
名 称	含量(%)	名 称	含量(%)
异亮氨酸	4.2	精 氨 酸	5.3
亮 氨 酸	5.5	天门冬氨酸	5.3
色 氨 酸	1.8	谷 氨 酸	17.6
赖 氨 酸	9.8	甘 氨 酸	4.5
缬 氨 酸	6.5	组 氨 酸	4.1
蛋 氨 酸	1.6	脯 氨 酸	5.5
苏 氨 酸	4.7	丝 氨 酸	4.3
苯丙氨酸	4.1	酪 氨 酸	5.7
		丙 氨 酸	6.3
		胱 氨 酸	未测

除了蛋白质外,草菇还含有脂肪、维生素、糖和无机盐等。草菇的总脂类占干品总量的 3%,其中非饱和脂类 1.76%,占总脂量的 58.8%。饱和脂类 1.24%,占总脂量的 41.2%。非饱和脂类主要是大量的前维生素 D₂ 和 γ -麦角甾醇。在总脂肪酸中,70%为不饱和脂肪酸。在人们的日常饮食中,不饱和脂肪酸是必需的营养物质。而动物脂肪中所含的大量饱和脂肪酸则可能对过多摄入的人不利。这是它作为健康食品的重要因素。

草菇中含有多种维生素,每百克干子实体中含维生素 B₁

(硫胺素)0.35 毫克,维生素 B₂(核黄素)1.63~2.98 毫克,烟酸 64.88 毫克。每百克鲜草菇中含维生素 C158.44~206.27 毫克。这些维生素都是人体维持生命的必需物质。

草菇是一种好的无机盐源。其中钾、磷、钙、钠、镁的含量占无机盐总量的 56%~70%。钾的含量最多,接近无机盐总量的 45%。镁的含量较低。磷、钠、钾、钙、镁是组成人体的主要无机盐。它们在草菇各个发育阶段中的含量略有不同。镁、钙和钾的含量,在 4 个发育阶段中差异不大。钠的含量在蛋期最高,伸长期和成熟期降低。镁、钙、钾在菌盖、菌柄和菌托中的含量未发现显著变化。磷的含量在成熟阶段突然降低,由 14.18%降至 8.18%,菌盖中的含量比菌柄和菌托中高(表 2)。

表 2 不同发育期草菇中无机盐含量 (%)

发育期	磷	钠	钾	钙	镁	铜	锌	铁
钮扣期	14.18	3.69	45.98	3.43	1.96	0.063	0.110	0.120
蛋 期	12.17	4.66	45.76	4.17	1.76	0.058	0.118	0.140
伸长期	12.29	1.80	42.42	3.37	1.60	0.043	0.081	0.110
成熟期	8.18	1.16	42.60	2.59	1.70	0.036	0.078	0.128

(二) 药用价值

经常食用草菇对人体是有益的。众所周知,食用维生素含量高的食物,可以促进新陈代谢的正常进行,增强机体对传染病的抵抗能力,加速伤口的愈合,并能防止坏血病的发生。草菇中含有一种叫异种蛋白质的物质,有抗癌作用,它含有的氮

浸出物和嘌呤碱又能抑制癌细胞的生长。亦有人认为草菇对降低血压有功效。夏天食用草菇又有防暑祛热的作用。所以称草菇为营养丰富的保健食品是恰如其分的。

(三) 经济价值

草菇在我国是所有栽培食用菌中栽培方法最简单,生产周期最短(15~30天),原料来源最丰富,食用又最可口的一种食用菌。其产品不论是鲜菇、干制品或草菇罐头,在国内外市场上都深受广大消费者喜爱。特别是在夏季高温炎热的天气,其他食用菌没有收获时正是草菇出菇的旺季,同时又是蔬菜的淡季。所以,不但可以丰富人们的菜篮子,其售价也比较高,种草菇者可以有较高的收益。

草菇与其他食用菌一样,能利用其他生物很难利用的富含纤维素、半纤维素类的有机物质。这些物质在全世界每年至少有30亿吨。这些工农业的有机废物,储藏大量的能量,如能充分利用,为人类提供更多的菌类食品,将是人类蛋白质食品的主要来源之一。

第二章 草菇的生物学特性

一、草菇的分类地位

草菇在植物分类学上属于真菌门(Eumycetes),担子菌纲(Basidiomycetes),同担子菌亚纲(Homobasidiomycetes),伞菌目(Agaricales),光柄菇科(Pluteaceae),小包脚菇属(*Volvariella*)。

全世界记载草菇的种、亚种和变种约有 100 多个。由于分布和生活条件的差异,不同的种在形态特征上也有区别。目前的栽培种主要是草菇,有少数地区栽培同属的其他种(如 *V. diplasia*, *V. esculent* 等)。

二、草菇的形态结构

草菇的形态可分为菌丝体和子实体两大部分,人们日常食用的部分就是草菇的子实体。草菇的菌丝体或子实体均是由无数丝状菌丝交织而成的。

(一) 菌丝体

它是草菇的主体。在基质中不断生长、繁殖,有吸收、输送和积累营养物质的作用,供繁殖器官的产生与子实体的形成。

草菇菌丝体呈白色或黄白色，半透明，具丝状分枝。在显微镜下观察，为透明体，有分枝和横隔。根据其发育程度和形态特征，可分为初生菌丝体和次生菌丝体两种。

1. 初生菌丝体

它是从担孢子萌发形成的，幼小菌落是透明的，呈分枝状，每个细胞内含一个核，又叫单核菌丝体。有些初生菌丝体能形成厚垣孢子。

2. 次生菌丝体

它是由初生菌丝体互相融合而形成的。次生菌丝体的每个细胞内含有两个核，又叫双核菌丝体。其形态和生长与初生菌丝体相似，只是主要分枝菌丝更宽，生长得更快和更茂盛。在较老菌龄的菌落上，常形成疏松而互相纠缠的气生菌丝团，并略带黄色。在马铃薯蔗糖培养基和稻草等培养基上，大多数的次生菌丝体能形成厚垣孢子。

厚垣孢子圆形或椭圆形，多数呈红褐色；少数为棕色。细胞多核，并含有很多球状颗粒，孢壁厚而坚韧，所以，草菇对干旱、寒冷等不良环境有较强的抵抗力。旧法栽培草菇采用隔年种，就是以越冬后第二年仍能发芽长出菌丝的菇种作种用。

(二) 子实体

它是草菇的繁殖器官。一个成熟开伞的草菇子实体由菌盖、菌褶、菌柄和菌托4部分组成(图1)。

1. 菌盖

它是子实体的最上部分，系菌褶的着生处和依托，是产生担子和贮存担子的保护器。呈钟形，成熟时平展开，表面平滑，鼠灰色或灰黑色，中间突起处色较深，向四周渐变淡，为淡灰色，其色泽的深浅因品种及光照强度的不同而有差异。

2. 菌褶

位于菌盖的底面,呈肉红色,由刀片状的薄片组成,与菌柄离生,呈辐射状排列,是孕育担孢子的场所。担孢子通常为单核,其颜色随成熟程度而有所变化,由透明和淡黄色逐渐变为粉红色或红褐色。每个成熟的草菇产生担孢子的数量很大,从几亿到几十亿不等。

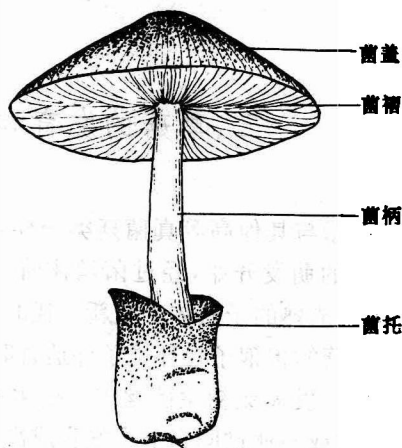


图1 草菇子实体

3. 菌柄

着生于菌盖底面的中央,下与菌托相连,是支撑菌盖的支柱,又是输送水分、养分的器官。幼菇时期,菌柄隐藏在包被内,粗大而短小。菌柄的长度随着菌盖的大小而变化,柄的大小与菌盖成正比。菌柄上细下粗,白色,内实,肉质稍带纤维质。

4. 菌托

位于菌柄下端,与菌柄基部相连,是子实体前期的保护被,又叫外包被。它是一层柔软的膜,菌蕾期包裹着菌盖、菌褶、菌柄。当子实体发育到一定阶段后由于菌柄的伸长,被菌盖顶端突破而残留于基部,则称为菌托。破口不规则,呈杯状,上部灰黑色,往下色渐浅,甚至接近白色。菌托基部生有根状