

“十一五”国家重点图书出版工程

草菇周年栽培 赚钱多



编著 姜建新等

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



“金阳光”新农村丛书

金阳光

“金阳光”新农村丛书

顾问：卢良恕

翟虎渠



草菇周年栽培赚钱多

组织单位 镇江市科学技术协会

编 著 姜建新 马一鸣 姜小红 胡文豪 姜 雅

凤凰出版传媒集团

江苏科学技术出版社

草菇是人工栽培的一个品种，在人为控温控湿条件下，收仅需11天，一个生产周期只需20天左右，其产量高，其品质好，其经济效益高，其市场前景广阔，其推广价值大。

图书在版编目(CIP)数据

草菇周年栽培赚钱多/姜建新等编著. —南京:江苏科学技术出版社,2007.11

(“金阳光”新农村丛书)

ISBN 978-7-5345-5638-8

I. 草... II. 姜... III. 草菇—蔬菜园艺
IV. S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 135631 号

“金阳光”新农村丛书 草菇周年栽培赚钱多

编 著 姜建新 马一鸣 姜小红 胡文豪 姜 雅
责任编辑 张小平
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京奥能制版有限公司
印 刷 江苏苏中印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32
印 张 3.375
字 数 70 000
版 次 2007 年 11 月第 1 版
印 次 2007 年 11 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5638-8
定 价 4.50 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。



江苏“金阳光”新农村出版工程指导委员会

主任：张连珍 孙志军 张桃林 黄莉新
委员：姚晓东 胥爱贵 唐建 周世康 吴洪彪
徐毅英 谭跃 陈海燕 江建平 张耀钢
蒋跃建 陈励阳 李世恺 张佩清

江苏“金阳光”新农村出版工程工作委员会

主任：徐毅英 谭跃 陈海燕
副主任：周斌 吴小平 黎雪
成员：黄海宁 杜辛 周兴安 左玉梅

江苏“金阳光”新农村出版工程编辑出版委员会

主任：黄海宁 杜辛 周兴安 金国华
副主任：左玉梅 王达政
委员：孙广能 王剑钊 傅永红 郝慧华
张瑞云 赵强翔 张小平 应力平

建设新农村 培养新农民

党中央提出建设社会主义新农村,是惠及亿万农民的大事、实事、好事。建设新农村,关键是培养新农民。农村要小康,科技做大梁;农民要致富,知识来开路。多年来,江苏省出版行业服务“三农”,出版了许多农民欢迎的好书,江苏科学技术出版社还被评为“全国服务‘三农’出版发行先进单位”。在“十一五”开局之年,省新闻出版局、凤凰出版传媒集团积极组织,江苏科学技术出版社隆重推出《“金阳光”新农村丛书》(以下简称《丛书》),旨在“让党的农村政策及先进农业科学技术和经营理念的‘金阳光’普照农村大地,惠及农民朋友”。

《丛书》围绕农民朋友十分关心的具体话题,分“新农民技术能手”、“新农业产业拓展”和“新农村和谐社会”三个系列,分批出版。“新农民技术能手”系列除了传授实用的农业技术,还介绍了如何闯市场、如何经营;“新农业产业拓展”系列介绍了现代农业的新趋势、新模式;“新农村和谐社会”系列包括农村政策宣讲、常见病防治、乡村文化室建立,还对农民进城务工的一些知识作了介绍。全书新颖实用,简明易懂。

近年来,江苏在建设全面小康社会的伟大实践中成绩可喜。我们要树立和落实科学发展观、推进“两个率先”、构建和谐社会,按照党中央对社会主义新农村的要求,探索农村文化建设新途径,引导群众不断提升文明素质。希望做好该《丛书》的出版发行工作,让农民朋友买得起、看得懂、用得上,用书上的知识指导实践,用勤劳的双手发家致富,早日把家乡建成生产发展、生活宽裕、乡风文明、管理民主的社会主义新农村。

孙志军

(中共江苏省委常委、宣传部长)

前 言

食用菌是指可供人们食用的大型真菌,它不仅是营养丰富、味道鲜美的上等佳肴,而且也是滋补强身、调理治病的保健食品,因而颇受消费者欢迎。

我国食用菌栽培历史悠久,新中国成立后,特别是近 20 年来,食用菌产业进入了发展的“快车道”。食用菌产业,既是一个传统产业,又是一个新型产业,可以说是阳光产业。我国具有发展食用菌的许多有利条件。首先,生产资源丰富。食用菌的原料是农林业的副产品,如稻草、麦秸、玉米芯、锯木屑等。其次,广大农民有很高的积极性。食用菌栽培属于劳动密集型产业,其生产规模可大可小,家家户户、男女老少都可干,许多富余劳动力有事可做,投资不多,效益大,是脱贫致富的好路子。第三,有很好的发展基础。我国有食用菌资源近 900 种,50 多种可以人工栽培。在农业种植业中占有重要地位。在生产方面,广大菇农和科技工作者积累了丰富的经验。第四,国内外市场需求大。据了解,目前我国食用菌年人均消费量比发达国家低得多。由于食用菌营养丰富,有保健功能,因而食用菌的消费量日益增长。同时食用菌的出口数额也相当可观。由此可见,食用菌发展潜力大,前景广阔,可以大有作为。

草菇是人工栽培的食用菌中生育期最短的一个品种,在人为控温控湿的环境条件下,从播种到采收仅需 11 天,一个生产周期只需 16~18 天,是名副其实的农民增收致富短平快

项目,种植草菇赚钱多。本书是我们在总结从事草菇栽培实践经验的基础上,汇集最新的科研成果资料,并参阅前人有关文献撰写而成的。旨在抛砖引玉,为把我国的食用菌产业做大做强贡献微薄之力。

由于我们水平有限,书中不妥之处,敬请专家和各位读者斧正。

编著者

2007年10月

目 录

一、草菇的营养价值及开发前景	1
(一) 草菇的营养价值	1
(二) 草菇的开发前景	4
二、草菇的生物特性	6
(一) 形态及其发育	6
(二) 草菇生长发育所需条件	11
三、草菇菌种制作技术	16
(一) 菌种类型与生产流程	16
(二) 菌种生产设备	17
(三) 培养基	25
(四) 消毒与灭菌	27
(五) 接种与培养	30
(六) 菌种分离	33
(七) 菌种生产中常见的杂菌、害虫及其防治	36
四、草菇全天候工厂化栽培技术	40
(一) 栽培前的准备	40
(二) 培养料的堆制发酵	48
(三) 接种	51
(四) 菌丝生长阶段的管理技术	52
(五) 出菇阶段的管理技术	54
(六) 异常现象及其防止	58



五、草菇主要病虫害及其防治方法	63
(一) 主要病害及其防治	63
(二) 主要虫害及其防治	73
六、草菇的采收与保鲜	79
(一) 采收	79
(二) 保鲜	82
(三) 安全装运	83
附录 草菇的烹调技巧与保健功效	84

一、草菇的营养价值及开发前景

草菇是属于伞菌目、光柄菇科的肉质大型真菌。归属于小包脚菇属，腐生于稻草或其他纤维质植物残体上。可以这样认为，当地球上有了稻草等纤维质的存在时，便有了草菇的存在。

中国是草菇栽培的发祥地。据可靠资料推断，草菇在我国已有 300 年的栽培历史。这是中国人民对人类农业发展的一大贡献，是中国农业发展史上的一个成就。

（一）草菇的营养价值

草菇味道鲜美，营养丰富，肉质细腻，口感脆滑，是著名的美味佳肴。在清代列为贡品，现在也常作为我国接待国宾的首选菜肴。

1. 营养价值

（1）蛋白质 综合有关报道，草菇所含有的蛋白质，占鲜重的 2.66%~5.05%，按干重计算则为 25.9%~29.63%。与双孢蘑菇(23.9%~34.8%)、美味牛肝菌(29.7%)、金针菇(17.6%)、香菇(13.4%~17.5%)、凤尾菇(26.6%)相近。高于大米(7.3%)、小麦(13.2%)，比牛奶(25%)也略高。

（2）必需氨基酸 必需氨基酸是指人体生长发育所必需但人体又不能自身合成的一类氨基酸。它们是：赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、缬氨酸、亮氨酸、组氨酸、异亮氨酸和苯丙氨酸。这些必需氨基酸，在蛋白质合成过程中，必须同时并且要按一



定的比例存在,否则将会影响人体对其他氨基酸的利用和吸收。草菇所含必需氨基酸占氨基酸总量的 32.9%~42.3%,低于鸡蛋(47.1%),而与其他几种商业性菇类相似。

(3) 脂肪 草菇所含脂肪总量为 2.24%~3.6%,其中有 85.4%是不饱和脂肪酸,略高于香菇、双孢蘑菇和平菇。人类在日常饮食中,不饱和脂肪酸是必需的营养物质,而在动物脂肪中,却含有大量的饱和脂肪酸,过多摄入则会对人体不利。草菇含有较高的不饱和脂肪酸,因而被称为健康食品。

(4) 多糖类 草菇的戊糖含量为 1.23%,高于蘑菇,略低于平菇;草菇的甲基戊糖酸为 1.91%,高于平菇、香菇和蘑菇。

(5) 矿物质 草菇的矿物质总含量高达 13.5%,在目前已商业性栽培的菇类中,草菇的矿物质含量最高。其中硅占矿物质总含量的 43.822%,钾占 34.03%,磷占 10.4%,钠占 2.15%,硫占 1.659%,氯占 0.906%,铁占 0.645%,钙占 0.324%,铝占 0.515%。草菇中还检测出具有抗衰老、增强免疫功能、预防肿瘤和心血管病的微量元素——硒(Se)。据检测,草菇子实体中硒的含量为 68.9 微克/千克。

(6) 维生素 草菇含有多种维生素,尤其是含有抗糙皮病的维生素 B₁和烟酸(维生素 PP)。据测定,100 克草菇肉含维生素 B₁ 1.2 毫克、烟酸 91.9 毫克,分别比其他食用菌高 3~17 倍和 5~42 倍。

佝偻病是由于食物缺乏维生素 D 和日光照射不足引起的。为了防止这类疾病,人体必须在日常饮食中摄入一定量的维生素 D。但是,在自然界中,维生素 D 既不存在于肉蛋中,也不存在于谷物和果蔬中,但在许多食用菌中却不同程度地存在维生素 D,其中又以草菇的含量最高,它的维生素 D₂

占干重的 0.47%， γ -麦角固醇占 0.35%。因此，在日常饮食中，多食用一些草菇是非常有益于健康的。

维生素 C 又称抗坏血酸，是人体代谢过程中所必需的重要物质，既可防治坏血病，又可以提高抗体对传染病和工业毒物的抵抗力，促进伤口愈合。一般食用菌的维生素 C 平均含量为 100 克干品含 13 毫克，但草菇的维生素 C 含量则高达 206.7 毫克，比橙子高出 3.8~5.6 倍，比番茄高出 6.3~26 倍。

2. 药用价值

利用真菌入药在我国已有 2500 多年的历史。从东汉的《神农本草经》到明代的《本草纲目》以至现代的许多医药杂志都有记载。民间还流传许多验方。

据记载，草菇性寒味甘，能消食去热，降低胆固醇。我国民间流传着许多草菇食疗的单方和验方。如草菇 30 克煮食，可治高血压（肠胃寒者不宜多食）；草菇 90 克，炒食，常食，可治牙龈出血、瘀点性皮炎；又如民间历来认为，夏日常食草菇，有消暑祛热、增进健康的作用。经常食用草菇，可增强机体对传染病的抵抗力，有加速伤口愈合、降低血压等作用。有研究表明，食用草菇可明显降低肝脏中的胆固醇和脂肪含量，有预防脂肪肝的药用价值。也有研究人员从草菇中分离出一种蛋白质，证明它有抗癌作用。

综上所述，草菇是一种富含蛋白质和必需氨基酸的营养食品，同时又具有较高的药用价值。对于增强人类体质，提高免疫力，以至于防癌、抗癌都有良好作用。这也是近十几年来，草菇产销两旺的重要原因之一。



(二) 草菇的开发前景

草菇是一种原产于热带、亚热带地区的高温型食用菌,在我国华南沿海地区已大面积商业性栽培种植。它是惟一能够在炎热夏季进行人工栽培的食用菌。其原料来源广,生产周期短,经济效益高,有着较好的市场开发前景。尤其值得一提的是,地处亚热带季风气候带的江苏省丹阳市江南食用菌有限公司,通过近十年的潜心研究,独创了一套草菇反季节、工厂化栽培技术,实现了草菇的周年高产栽培,为草菇生产的大面积发展,提供了技术保障。

1. 为人类增加优质蛋白质来源

食用菌生产的实质,就是将地球上人类不能直接食用的农业副产品(如秸秆、废棉、木屑等),通过微生物的作用,转化成含蛋白质丰富、低热量、低脂肪的美味佳肴。草菇生产也不例外。随着地球上人口的不断增多,在许多地区,尤其是经济欠发达地区,需要提供越来越多的蛋白质来满足人们生存和发展的需要。但是,由于受到土地资源等方面的限制,蛋白质来源地受到不同程度的制约,利用稻草、麦秸、废棉等农业副产品为原料,生产出蛋白质含量丰富的草菇可以部分满足或增加人类对蛋白质的需求。

2. 是农业增效、农民增收的有效途径

据统计,我国每年水稻播种面积 0.33 亿公顷,年产稻草约 19300 万吨,棉籽 60 万吨。若用其中 10%(即稻草 1930 万吨、棉籽 6 万吨)种植草菇,则可年产草菇 300 万吨,总产值 360 亿元。这对于农村和农民来说,无疑是一笔巨大的收入。大力发展草菇等食用菌生产,是一条实现农业增效、农民增收的有效途径。

3. 为生态农业提供优质肥料

实践表明,栽培草菇后的菌渣,还可作为双孢蘑菇、鸡腿菇、秀珍菇等食用菌的原料或作为优质有机肥料。这些菌渣,不仅含有许多易于溶解为氮源的蛋白质,还含有丰富的有机质,从而提高土壤肥力,减少化肥用量,改善土壤结构。草菇生产可为实施生态农业提供优质肥源,促进农业可持续发展。



二、草菇的生物特性

草菇又名稻草菇、兰花菇、麻菇、美味包脚菇，国际上称之为“中国蘑菇”。在分类学上，它属于真菌门、担子菌纲、伞菌目、光柄菇科、小包脚菇属。

（一）形态及其发育

现就草菇的菌丝、菌丝体、子实体、担孢子及厚垣孢子的形态构造及其发育分述如下：

1. 菌丝体和菌丝

草菇的菌丝体是由许多菌丝错综交织而成的网状体，它是草菇的营养器官。其主要功能是分解基质中的果胶、纤维素、半纤维素等有机物质，同时吸收和输送营养物质。

草菇的菌丝则是由管状细胞组成的丝状物，它是由担孢子在适宜条件下产生的。担孢子萌发形成初生菌丝，初生菌丝伸长分枝到一定程度，通过连结作用而形成次生菌丝，我们所见到的菌丝体即为次生菌丝交织而成。由这种菌丝体进一步发育即可形成子实体。此外，次生菌丝在适当时期还会产生无性厚垣孢子。

2. 子实体

草菇成熟的子实体由菌盖、菌柄、菌托三部分组成（图 2-1）。

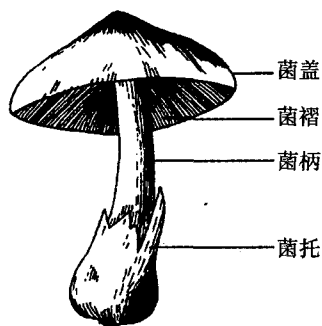


图 2-1 成熟的草菇子实体

(1) 菌盖 菌盖位于子实体顶端,钟形,中央突起处颜色较深,四周颜色渐淡,至边缘呈灰白色。其色泽的深浅随品种和光照强度的不同亦有差异。菌盖的上表面有放射状的暗色纤毛。菌盖的下表面是许多放射状排列的菌褶。褶片数量在280~380片之间,有完整的边缘,并有全片、 $3/4$ 、 $1/2$ 和 $1/3$ 等不同长度的褶片。菌褶与菌柄离生。每片菌褶由3层组织构成。最内层为菌髓,是一种松软斜生细胞;中间层是子实基层,其菌丝细胞密集而膨胀;外层是子实层,由菌丝尖端细胞形成狭长的侧丝或膨大而成棒状担子,担子上再着生担孢子。菌褶未完全成熟时呈白色,成熟后变为粉红色,最后为红褐色。

(2) 菌柄 它是支撑菌盖的中柱,与菌盖底面中心相接,下端与菌托相连。菌柄的大小通常与菌盖成正比,菌盖越大,菌柄越粗。菌柄浅白色,内实,近圆柱形。菌柄组织由紧密的条状细胞组成,最顶端为生长组织,质地脆嫩,其下部为伸长部分,成熟后质地变粗,纤维增多。

(3) 菌托 子实体前期的外包被。它是一种柔软的被膜,呈灰黑色,由中间膨胀细胞菌丝构成。外包被在伸长期前



包裹着菌盖和菌柄,当子实体发育至伸长期时,由于菌柄伸长而胀破包被,残留于菌柄基部的外包被便成为菌托。菌托的破口不规则,呈杯状,上部灰黑色,往下颜色逐渐变浅,甚至接近白色。

草菇子实体从分化到成熟经过一系列的发育阶段。为便于描述,一般将其分为6个不同的时期(图2-2)。每一个发育时期都有其特有的形态学和解剖学上的特征。

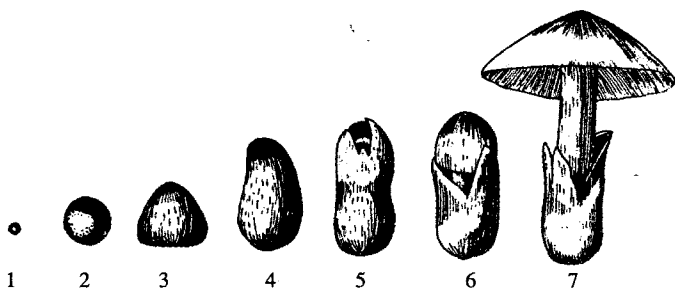


图 2-2 草菇子实体发育的各个时期

1. 针头期 2. 小蕾期 3. 菌蕾期 4. 蛋期 5~6. 伸长期 7. 成熟期

① 针头期:菌丝开始扭结,形成小米粒大的白色小点,像大头针的头状突起。内实,尚没有菌盖和菌柄分化。

② 小蕾期:针头期过后1~2天,菇蕾已有绿豆大,内部出现空腔,空腔基部有一个半圆形突起,为菌盖与菌柄原基,空腔外组织为原始的外菌膜。

③ 菌蕾期:整个子实体仍被菌膜包裹着。菌盖、菌柄、外菌膜都不生长。外菌膜变薄,与菌盖顶部密接,空腔变小。菌蕾期仅1~2天。

④ 蛋期:菌蕾期过后1天,子实体迅速增大,形状像鸡蛋。外菌膜将被突破而尚未突破。这时是商品草菇采收的最佳时期。

⑤ 伸长期:蛋期过后数小时,菌柄迅速伸长,外菌膜破