

草菇

栽培新技术彩色图解

广西壮族自治区农业技术推广总站 主编

陈振妮 编写

广西科学技术出版社





·食用菌栽培丛书·

草菇 栽培新技术彩色图解

广西壮族自治区农业技术推广总站 主编

陈振妮 编写



广西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草菇栽培新技术彩色图解/陈振妮编写. —南宁: 广西科学技术出版社, 2008. 2

(食用菌栽培丛书)

ISBN 978-7-80666-960-0

I. 草… II. 陈… III. 草菇—蔬菜园艺—图解
IV. S646.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 019011 号

草菇栽培新技术彩色图解

主 编: 广西壮族自治区农业技术推广总站

编 写: 陈振妮

策划/组稿: 梁 冰 马云解 蒋 伟

责任编辑: 梁 冰

装帧设计: 曾 勇

责任校对: 周华宇 陈叶萍

责任印制: 王韵雅

出版发行: 广西科学技术出版社

地 址: 广西南宁市东葛路 66 号 邮政编码: 530022

经 销: 全国各地新华书店

刷: 广西民族印刷厂

地 址: 南宁市明秀西路 53 号 邮政编码: 530001

开 本: 787mm × 1092mm 1/32

字 数: 36 千字 印张: 1.5

版 次: 2008 年 2 月第 1 版

印 次: 2008 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80666-960-0/S · 168

定 价: 7.00 元

版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

编写委员会名单

顾 问 韦祖汉

主 编 李如平

副 主 编 郎 宁

编 审 人 员 吴 登 罗培敏 林丽华 谢毅栋 沈 莹

本册编写人员 陈振妮（广西农业科学院生物技术研究所以）

前言



食用菌味道鲜美，风味独特，自古被称为“山珍”，具有独特的食疗保健作用，被誉为天然绿色保健食品，在西方国家被称为植物性食品中的极

品。食用菌的生产、加工是21世纪的朝阳产业。随着人们生活水平的不断提高和联合国“一荤一素一菇”健康膳食保健理念逐渐被广大消费者所接受，食用菌产品正受到社会各界人士的青睐。

我国是世界上食用菌生产、消费和出口第一大国，食用菌产量占世界总产量的70%以上。在食用菌的国际贸易中，中国约占全球的40%，具有良好的发展前景和市场潜力。食用菌是人们日常餐桌上的鲜美食品，亦是医疗和饮食的保健品，在国内食用菌消费量以每年10%以上的速度增长。2007年，中共中央国务院《关于积极发展现代农业，扎实推进社会主义新农村建设的若干意见》指出，当前和今后一段时期，要大力发展食用菌等特色产业。这为我国发展食用菌产业注入了强劲的动力！

为全面普及食用菌科学栽培技术，适应形势发展的要求，加快农民增收致富的步伐，我们组织编写了这套《食用菌栽培新技术丛书》。本丛书包括蘑菇、香菇、木耳、平菇、草菇、金针菇、杏鲍菇、鸡腿菇、金福菇、大球盖菇、茶薪菇、大杯蕈、秀珍菇与榆黄蘑、灵芝与茯苓16个菇种，共14本，图文并茂，内容丰富，实用性强，是食用菌科研、教学、生产、经营者，农村专业户和广大食用菌爱好者的良师益友。

在此还要特别感谢广西农业职业技术学院李青松老师的专业审稿。由于水平所限，书中不足之处在所难免，望广大读者批评指正。

编者

2008年2月



第一章 生物学特性及生长发育条件

一、形态特征	1
(一) 菌丝体	1
(二) 子实体	2
二、生长发育条件	3
(一) 营养	3
(二) 环境因子	3

第二章 菌种制作

一、母种制作	7
(一) 培养基配方	7
(二) 培养基制作方法	7
(三) 菌种分离及培养	9
(四) 母种转管培养	10
(五) 母种保存	11
二、原种和栽培种制作	12
(一) 常用的培养基配方	12
(二) 制作方法及灭菌	12
(三) 接种和培养	13

第三章 高产栽培技术

一、塑料泡沫菇房常年栽培技术	16
(一) 塑料泡沫菇房的建造及其设施	16
(二) 原料选择	19
(三) 培养料配方	19

CONTENTS

(四) 原料的处理及堆制	20
(五) 培养料上架和进行巴斯德消毒(二次发酵)	22
(六) 播种	23
(七) 发菌管理	24
(八) 出菇的管理	25
(九) 适时采收与销售	26
二、中药渣取代废棉渣栽培草菇新技术	27
(一) 常用培养料配方	27
(二) 原料处理	27
(三) 适时上床架	28
三、熟料袋式栽培新技术	29
(一) 熟料袋栽培工艺流程	29
(二) 培养料选择及常用配方	29
(三) 原料配制	30
(四) 培养料装袋、灭菌	30
(五) 接种	31
(六) 发菌管理	32
(七) 出菇管理	32
(八) 适时采收与销售	33
(九) 转潮管理	33
第四章 常见病虫害及其防治	
一、主要虫害防治	34
(一) 菇蚊	35

(二) 菇蝇	35
(三) 菇螨	35
二、杂菌防治	36
(一) 鬼伞类杂菌	36
(二) 霉菌类	37

第五章 生产中常见问题的处理

第一章 生物学特性及生长发育条件

一、形态特征



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

(一) 菌丝体

菌丝体是草菇的营养器官，在培养基质中吸收营养不断生长、繁殖，用肉眼观察初期为浅白色，后期淡灰色，粗大、稀疏，培养数天后可产生红棕色的厚垣孢子。母种菌丝（见图1-1）纤细稀疏，气生菌丝较为旺盛，爬壁能力强，后期出现红棕色厚垣孢子（见图1-2）。



图 1-1 草菇母种菌丝体



图 1-2 草菇母种后期出现红棕色厚垣孢子

原种和栽培种菌丝也是呈浅白色（见图1-3、图1-4），较稀疏，后期同样出现红棕色厚垣孢子斑块。



图 1-3 草菇原种菌丝体



图 1-4 草菇栽培种菌丝体

（二）子实体

草菇子实体是草菇的繁殖器官，也是人们食用的部分，刚形成时呈白色小点（见图1-5），长大后呈锥形，顶端呈黑褐色，向下渐暗，基部白色；继续长大至成熟期呈蛋形菇体（见图1-6、图1-7），开伞后明显（见图1-8）。



图 1-5 草菇白色小菇蕾



图 1-6 草菇子实体



图 1-7 草菇子实体和剖面



图 1-8 开伞草菇

二、生长发育条件



(一) 营养

草菇属粪草型菌类，所需的营养物质主要是碳水化合物（糖、淀粉、半纤维素和纤维素）、氮素（各种有机氮和无机氮）和各种矿物质，还需要一定量的维生素。一般来说，在人工栽培中，草菇所需的营养物质都可以从棉籽壳、废棉渣、稻草、牛粪、麸皮、米糠、甘蔗渣、化肥中得到满足。

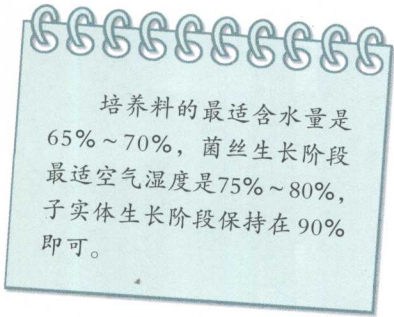
(二) 环境因子

1. 温度

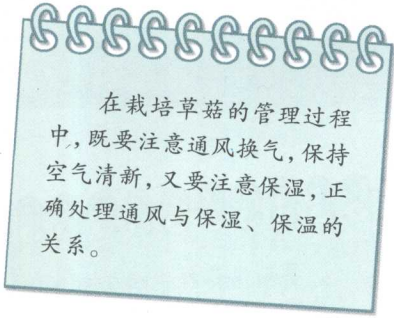
草菇属高温型菌类，菌丝体生长的温度范围是 $20 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，最适温度为 $32 \sim 36^{\circ}\text{C}$ ；子实体分化发育温度范围为

草菇培养料中碳素和氮素要有一定的比例，配料时比例失调就会影响菌丝的生长，造成减产。碳氮比在菌丝阶段以 $20:1$ 、子实体阶段以 $(30 \sim 40):1$ 为宜。

草菇是恒温结实型菌类，在子实体形成发育期，对外界的温度变化非常敏感，忽冷忽热的气候对子实体生长极为不利。



培养料的最适含水量是65%~70%，菌丝生长阶段最适空气湿度是75%~80%，子实体生长阶段保持在90%即可。



在栽培草菇的管理过程中，既要注意通风换气，保持空气清新，又要注意保湿，正确处理通风与保湿、保温的关系。

27~35℃，最适温度为30~33℃，低于20℃或高于35℃对子实体的生长发育不利。目前，国内大多草菇品种温度在24℃以下则子实体难以形成；遇21℃以下的低温或45℃以上的高温以及突变的天气，如忽冷忽热的气候环境，小菇蕾极易枯萎死亡。

2. 水分和湿度

草菇是一种喜高温、高湿环境的菌类。只有在适宜的水分条件下，草菇的生长发育才能正常进行。水分不足，菌丝生长缓慢，子实体难以形成；水分过多，引起通气不良，造成死菇，也容易发生不同程度的杂菌污染。

3. 空气

草菇是好气性真菌，足够的氧气是草菇生长的重要条件，如氧气不足，二氧化碳积累太多，会使子实体受到抑制甚至导致死亡，也容易发生杂菌污染。因此，在栽培时应选择空气缓慢对流的场所。若通风太大，水分容易散失，对草菇的生长不利。

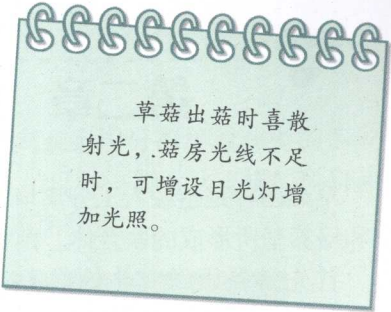
4. 光照

草菇担孢子的萌发和菌丝的生长均不需要光照，阳光直射反而会抑制菌丝体生长。与之相反，光照对子实体的形成有促进作用，子实体的形成需要一定的散射光，最适宜的光照度为300~350勒克斯。光线的强弱不但影响草菇的产量，而且直接影响着草菇子实体的品质和色泽。光照强时子实体颜色深而有光泽，子实

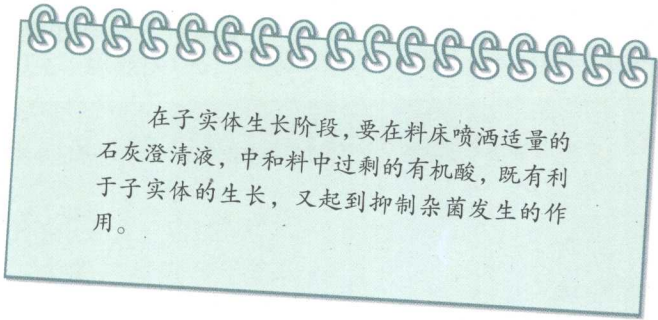
体组织致密；光照不足时，子实体颜色暗淡甚至呈灰白色，组织疏松；没有光照时子实体呈白色。

5. 酸碱度 (pH值)

草菇喜偏碱环境，菌丝生长最适pH值为8.0~8.5，子实体生长最适pH值为7.5~8.0。酸性的环境对菌丝体的生长发育不利，而且容易受杂菌的感染。在配制培养料时，一般通过添加石灰来调节pH值，添加量一般为干料重量的5%左右，使pH值达到9~10。随着菌丝的生长，pH值会逐渐下降，到子实体形成时，pH值在7.5左右，正好适合草菇子实体的生长发育。



草菇出菇时喜散射光，菇房光线不足时，可增设日光灯增加光照。



在子实体生长阶段，要在料床喷洒适量的石灰澄清液，中和料中过剩的有机酸，既有利于子实体的生长，又起到抑制杂菌发生的作用。

第二章 菌种制作

草菇菌种是指经人工分离培养并供进一步繁殖用的草菇纯菌丝体和培养基所形成的联合体。菌种分为母种、原种和栽培种三级。

首先是采用子实体的孢子或组织分离得到母种，母种转接到装有棉籽壳培养基的瓶（袋）中，经培养获得原种；原种进一步扩繁得到生产上大量应用的栽培种。每一支试管母种可繁殖4~5瓶原种，每瓶原种又可以扩繁40~50袋栽培种。

菌种分为母种、原种和栽培种，大量应用于生产上的是栽培种。

常规草菇菌种是由母种 → 原种 → 栽培种三级顺序繁育而成（见图2-1）。

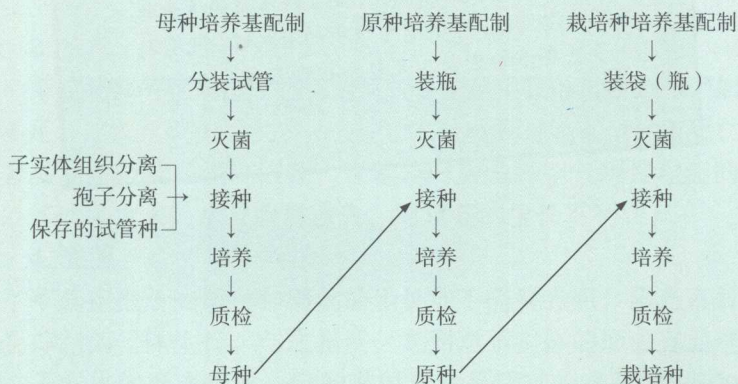


图 2-1 草菇菌种生产工艺流程

一、母种制作



草菇的母种就是从草菇孢子分离或组织分离培养获得的菌丝体，在生产上称为母种（见图2-2）。母种一般可从正规的科研和生产单位购买，或自己进行组织分离而获得。



图 2-2 草菇母种（试管种或一级种）

（一）培养基配方

配方1（供保存菌种使用）：马铃薯200克，葡萄糖20克，琼脂粉18~20克，硫酸镁1克，磷酸二氢钾1~2克，水1 000毫升，pH值为7.5~8.5。

配方2（供扩繁使用）：马铃薯200克，葡萄糖20克，蛋白胨5克，琼脂粉18~20克；磷酸二氢钾1~2克，维生素 B₁为5毫克，水1 000毫升，pH值为7.5~8.5。

（二）培养基制作方法

母种培养基配置流程如下。

计算、称量各种原料重量 → 配制原料 → 调节酸碱度（pH值） → 分装试管、塞棉塞 → 灭菌 → 试管摆斜面。

将马铃薯去皮，洗净，称取200克，切成薄片，加约800毫升水煮沸30分钟后倒出，用两层纱布过滤（见图2-3），取滤液；称取18~20克琼脂粉，加200~300毫升冷水搅成糊状，边加热边搅拌至水滚开（见图2-4），将马铃薯汁倒入琼脂糊内（见图2-5），再加入葡萄糖和其他原料（难溶的用热水另外溶解），加水

定容至1 000毫升；趁热用漏斗分装于试管（见图2-6），每管装液量约10毫升（占试管容积的1/4 ~ 1/5）（见图2-7），用棉塞塞好试管口，每10支扎成一捆，并用高压薄膜袋包扎试管口棉塞的部分。



图 2-3 纱布过滤马铃薯汁



图 2-4 溶解琼脂粉



图 2-5 将马铃薯汁倒入琼脂糊内



图 2-6 趁热分装试管



图 2-7 每支试管装液量约 10 毫升

高压灭菌时，将试管直立摆放（见图2-8、图2-9），在压力0.11兆帕、温度121℃下，高温灭菌30分钟后停止加热，待压力表自然降到0刻度后取出试管，趁热摆成斜面（见图2-10），冷凝后备用。



图2-8 试管直立摆放



图2-9 试管上覆盖一张报纸

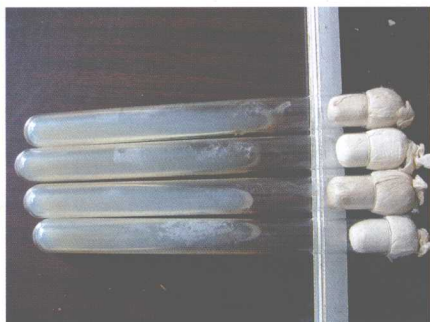


图2-10 试管趁热摆斜面

（三）菌种分离及培养

1. 选种菇

在无病虫害、出菇均匀、产量高的菇床上选择单生、菇形大、形状好、包皮厚、五至六成熟的子实体作种菇（见图2-11）。



图2-11 筛选好的草菇种菇