

山西人民出版社

怎样栽培蘑菇

农业科技丛书



怎样栽培蘑菇

王松良 编著

山西人民出版社

怎样栽培蘑菇

王松良 编著

*

山西人民出版社出版 (太原并州路七号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 3.625 字数: 74 千字

1982年10月第1版 1982年10月太原第1次印刷

印数: 1—14,700 册

*

书号: 16088·195 定价: 0.33元

前 言

农业是国民经济的基础。发展农业是关系到国计民生的一件大事。

要加快农业的发展，各地的经验证明，除了靠党的政策外，还必须靠科学技术。特别是随着农业生产责任制问题的解决，科学技术在发展农业中的作用越来越明显，它和农民自己的生活、命运的联系也越来越密切。广大农民从生产、生活的实践中，已逐渐认识到这一点。所以，他们迫切需要懂得农业科学的基础知识，掌握科学种田的技术。为此，省农委、省科协和山西人民出版社共同组织编辑出版了这套《农业科技丛书》。

丛书内容包括农、林、牧、副、渔等方面的科学技术。每种书的作者，都是选择了具有专业知识和生产经验的同志担任，并聘请了我省有声望的专家、学者负责审稿工作。

在丛书的编写中，强调要面向我省农村，紧密联系我省农业生产的实践，传统生产经验同现代科学技术相结合，基础知识与应用技术相结合，以应用技术为主。同时，也注意了丛书的系统性、科学性和稳定性，文字力求通俗易懂，深入浅出。因此，这套丛书不仅可作培训农村干部、技术员的教材，而且也可作广大农民、知识青年自学的读物。

为了早日出版，以应急需，丛书内容和文字，可能有推敲不够之处，恳切希望读者提出修改意见，以便再版时改正。

丛书编委会

一九八二年 月

目 录

概况.....	1
蘑菇的形态及栽培特性.....	4
一、蘑菇的形态特征.....	4
(一) 蘑菇的菌丝体.....	4
(二) 蘑菇的子实体.....	6
(三) 蘑菇的生活史.....	10
二、蘑菇的栽培特性.....	12
(一) 营养.....	13
(二) 温度.....	13
(三) 湿度.....	15
(四) 空气.....	16
(五) 光线.....	17
(六) 酸碱度(PH值).....	17
蘑菇的栽培管理.....	18
一、培养料的堆制与发酵.....	18
(一) 培养料的种类及特点.....	18
(二) 培养料的碳氮营养.....	22
(三) 材料的选择及配方.....	25
(四) 堆肥的堆制与发酵.....	28
(五) 堆肥的后发酵.....	32

(六) 半合成及合成堆肥的堆制方法.....	34
(七) 如何检查堆肥质量.....	34
二、菇房及菇床的建造.....	35
(一) 我省现有的几种菇房形式.....	36
(二) 菇房的建造.....	37
(三) 菇床的设置.....	39
三、菇房的消毒.....	42
(一) 进料前的菇房消毒.....	42
(二) 进料.....	43
(三) 进料后的菇房消毒.....	43
四、播种.....	44
(一) 播种的穴行距及播量.....	44
(二) 播种方法.....	44
五、播种后的菇房管理.....	47
(一) 复土.....	48
(二) 复土后的菇房管理.....	51
(三) 出菇前易发生的问题.....	53
六、蘑菇的采收与加工.....	53
(一) 蘑菇的采收.....	54
(二) 蘑菇的存放与运输.....	55
(三) 蘑菇的贮藏与加工.....	55
七、收菇后的菇房管理.....	58
(一) 补土.....	58
(二) 追肥.....	58
八、蘑菇病虫害的防治.....	60
(一) 蘑菇的病害.....	60

(二) 蘑菇的虫害.....	65
蘑菇菌种的制造.....	72
一、制种设备.....	72
(一) 高压蒸气灭菌锅.....	72
(二) 培养箱(或室).....	74
(三) 冰箱.....	74
(四) 接种箱(或室).....	74
二、菌种制造及保藏.....	75
(一) 母种的分离与培养.....	75
(二) 原种及栽培种的制造.....	86
(三) 菌种质量标准.....	93
(四) 制种中常见的杂菌.....	93
(五) 菌种保藏.....	98
附录.....	100
1. 干湿球温度计.....	100
2. 制种所需用具.....	100
3. 常用的杂菌消毒药品.....	105
4. 温度与压力换算表.....	107
5. 琼脂.....	107

概 况

蘑菇是食用菌中的主要品种，在食用菌栽培中占有重要地位。

蘑菇质地细嫩，味道鲜美，营养丰富。据分析，蛋白质含量占干菇重的35—40%，且易被人体吸收。此外还含有多种氨基酸、核酸、多种维生素、大量的糖类、少量的脂肪以及磷、钾、钙、铁、硫等矿物质。因此蘑菇被誉为“素中之肉”，在国际上也有“健康食品”之称。

蘑菇的营养成分见表1、表2。

据报导：食用蘑菇对多种疾病有一定的疗效。例如，蘑菇体内含有某种核酸类物质(如腺嘌呤)，有降低胆固醇和血压的作用，蘑菇体内含有B—1.3葡聚糖及B—1.4葡聚糖苷酶，有一定的抗癌作用。食用蘑菇还有防治感冒及肺部疾病的功效。

由于蘑菇营养价值高，能防病抗癌。加上它具有栽培容易、投资少、见效快、收益大等特点，所以近几十年来世界上约有70多个国家种植。法国是世界上栽培蘑菇最早的国家，于1650年左右，先在巴黎地区进行人工栽培。最初的栽培只是把原来长在牧场草地或堆肥场地的野生菇的原始菌丝体取回，埋植到培养料里，栽培方法原始落后，产量不

表1 蘑菇营养成分含量表

项 目 含 量	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	碳水化合物 (g)	热量 (千卡)	钙 (mg)	磷 (mg)	铁 (mg)	维生素 B ₁ (mg)	维生素 B ₂ (mg)	维生素 C (mg)	烟酸 (mg)
100克鲜菇中含量	2.9	0.2	3	25	8	66	1.3	0.11	0.16	4	3.3

表2 食用菌的成分

种 类	水分	粗 蛋 白	纯 蛋 白	粗 脂 肪	碳水化合物		粗 纤 维	甘 露 醇	戊 糖 胶	甲 基 糖 胶	灰 分	水 溶 性 物 质	麦 角 司 台 林
					全	菌糖							
蘑 菇	90.55	47.43	24.65	3.30	19.96	0.75	9.38	5.92	1.17	0.82	8.41	57.2	0.124
香 菇	—	18.06	12.36	4.83	34.14	8.35	7.12	12.28	1.51	1.07	3.44	45.51	0.246
松 菇	89.50	17.56	7.72	5.70	45.98	7.92	7.92	12.03	1.79	1.19	7.17	53.40	0.249
滑 菇	95.75	35.03	15.51	3.08	31.53	13.7	13.7	14.63	3.04	0.87	9.06	55.81	0.211

高。我国的蘑菇栽培始于1935年，先在上海有少量种植，以后栽培面积逐年扩大。目前主要栽培面积分布在福建、浙江、江苏、上海、四川、湖南、广东等省。我省在1979年以前只有少量栽培。

蘑菇生长对环境的要求并不十分严格，腐烂潮湿的森林草地或堆肥场地，都是各种野生菇的生存场所。人工栽培蘑菇要求的条件也不高，农村中多种秸秆杂草、各种禽畜粪尿以及饼粉化肥等都是栽培蘑菇的主要原料。

我省绝大部分地区虽然冬季气温偏低，但是煤炭资源丰富，为室内加温栽培，周年生产提供了物质条件。种植蘑菇的主要原料——作物秸秆及禽畜粪尿，在我省广大农村到处都有。

发展蘑菇生产，不但可以满足我省人民生活的需要，而且已成为我国出口商品中的主要商品之一。

蘑菇的形态及栽培特性

一、蘑菇的形态特征

目前世界各国广泛栽培的蘑菇主要是双孢蘑菇《*Agaricus bisporus* (Lange) Sing》, 俗称蘑菇、西洋草、环草菇或洋蘑菇。

双孢蘑菇在分类学上属:

真菌门《Eumycophyta》

担子菌纲《Basidiomycetes》

伞菌目《Agariales》

蘑菇科(黑伞科)《*Agaricus* L. ex Fr》

双孢蘑菇《*Agaricus bisporus* (Lange) Sing》

蘑菇体是由两部分器官组成的, 即蘑菇的地下部分, 一般叫菌丝体。蘑菇的地上部分, 一般称作子实体。我们平常食用的蘑菇就是子实体部分。

(一) 蘑菇的菌丝体

蘑菇的菌丝体为白色、纤细、有横隔、有分枝的丝状结构。菌丝在显微镜下观察呈筒状, 尖端细胞的菌丝细, 而呈弯曲状。蘑菇菌丝的厚度一般为1—10微米(一微米等于千

分之一毫米），菌丝体的形态见下图（图1）。

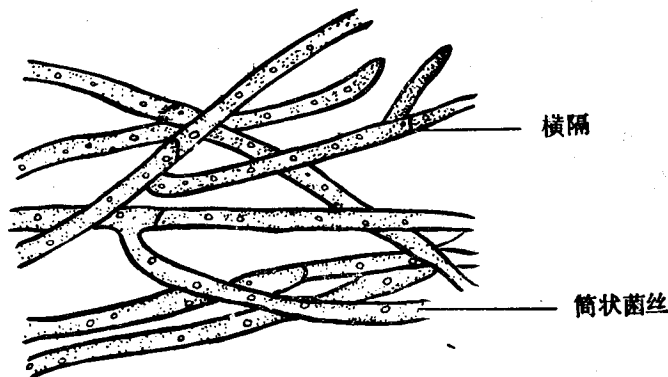


图1 蘑菇的菌丝

蘑菇菌丝是由孢子在适宜条件下萌发而成（这就是利用孢子分离法筛选优良菌株的依据）。也可以由菌丝体直接生长发育成新的菌丝体（这就是菌种扩大繁殖的依据）。蘑菇的菌丝被切断后仍具有再生能力，蘑菇的子实体是由大量菌丝集结而成，任何一个部分的菇体组织，在适宜条件下，均能长出菌丝体来（这就是采用组织分离法筛选菌种的依据）。

蘑菇的菌丝体（也叫营养体）是蘑菇的营养器官。菌丝体内无叶绿素，它不能像其他绿色植物那样，能通过光合作用来制造养分。蘑菇菌是一种腐生性真菌，它在生长发育中所需的一切营养物质都是由菌丝体从培养料中吸收。因此，栽培蘑菇能否高产，与菌丝数量、菌丝是否健壮，以及培养料中所含养分是否充足等因素有密切的关系。

生长在斜面培养基上的菌丝呈白色绒毛状或灰白色线条状。生长在原种或栽培种中的白色菌丝，整齐地由上向下延伸生长。生长在菌床培养料中的菌丝，肉眼观察时为白色或灰白色，培养料却逐渐变成棕色（咖啡色），并具有浓厚的蘑菇香味。

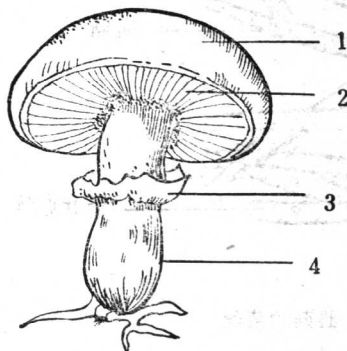


图2 蘑菇的形态

1.菌盖 2.菌褶 3.菌环 4.菌柄

（二）蘑菇的子实体
蘑菇子实体成熟时，其形状像一把撑开的雨伞，它分别由根状菌索、菌柄（菇柄）、菌环、菌盖（菇盖）及菌褶等构成。子实体形态如图所示（图2—4）。



图3 蘑菇的侧面、反面及横剖面

A.侧面、B.反面、C.剖面 1.菌伞伞盖 2.菌柄 3.菌环 4.菌褶

側面

纵剖面

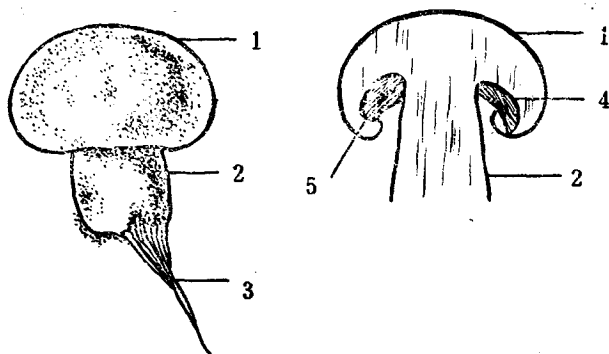


图4 蘑菇的侧面及纵剖面

1. 菌伞盖 2. 菌柄 3. 菌索 4. 菌褶 5. 菌环

1. 菌盖（亦叫伞盖、菇盖）

双孢蘑菇的菌盖呈白色，表面光滑似白绢，生长初期菌盖呈球形或半圆形，随着菇体的生长发育，菌盖逐渐展开成为伞状，叫开伞。菌盖部分肉质肥厚、较硬、菌肉白色，为食用的主要部分。

2. 菌褶

蘑菇子实体形成长足后，就要及时采收。否则，菌膜破裂后会形成所谓的开伞菇，菌盖开伞后，就会露出菌褶。菌褶片状，形似伞幅，生于菌柄的上端向四周呈放射状生长，菌褶长短不一，交替排列，初期粉红色，到老熟时逐渐变为

棕色或褐色。菌褶的两侧生有许多形似棍棒状的担子和不孕细胞，在每个担子的先端各生有2个或4个微小的小柄叫担子柄，每个担子柄的顶端，一般各生有一个担孢子，所以叫做双孢蘑菇（图5—6）。

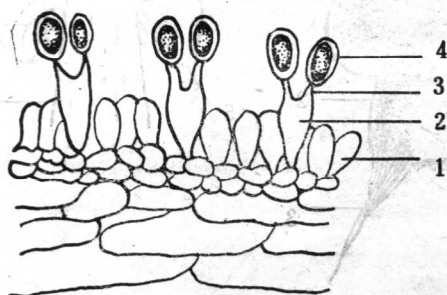


图5 蘑菇菌褶横切面

1. 幼嫩担子 2. 成熟担子 3. 担子柄 4. 担孢子



图6 食用菌担子

1. 普通担子 2. 蘑菇担子 3. 木耳担子 4. 银耳担子

3. 菌柄

菌柄着生在菌盖下面的中央部分，菌柄与菌褶的基端是分离的。在菌盖未开伞时，菌柄短而粗，且中心充实，随着菌盖的展开，菌柄逐渐伸长，其长度一般可达5—12厘米，直径可达3—5厘米，有时中央稍有空心。菌柄白色，质地致密而坚硬为食用部分。

4. 菌环

在菌盖与菌柄四周的连接处，有一层薄膜叫菌膜，当菌盖开伞时，菌膜破裂，菌膜破裂后一部分附在菌盖的边缘叫做菌幕，另一部分菌膜则留在菌柄四周，形成一个环状结构叫菌环。双孢蘑菇就是因为在菌柄上有这样一圈菌环，所以又有人把它叫做环草菇。

5. 担孢子

担孢子着生在菌褶两侧的担子柄上。担孢子呈椭圆形，大小为 $5-7 \times 4-5.5$ 微米，成熟的担孢子为褐色。据估算，一个子实体能产生数百万乃至上亿个担孢子。

担孢子是一种有性繁殖器官。成熟的孢子相当于高等植物的种子，在适宜条件下可萌发成菌丝体，用于繁殖。采用孢子分离法可以从中筛选出优良的蘑菇菌株。

以往认为双孢蘑菇的担孢子只有两个。据近年来研究证明，双孢蘑菇的担孢子不一定是两个，已经发现的还有1个、3个、4个、5个及7个担孢子的。各种担孢子所占百分数列表如下(表3)。

表3 双孢蘑菇担子上的担孢子数目

担孢子数目:	双孢	单孢	三孢	四孢	五孢	七孢
机率 %	81.8	3	12.8	1.2	0.031	0.0031