

几种食用菌速生 高产栽培新技术

潘崇环 编



中国农业出版社

八种食用菌速生高产 栽培新技术

潘崇环 编

中国农业出版社

(京)新登字060号

八种食用菌速生高产

栽培新技术

潘崇环 编

• • •

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行

北京双桥印刷厂印刷

787×1092mm32开本 6.125印张 127千字

1995年5月第1版 1995年5月北京第1次印刷

印数 1—11,050册 定价 6.90元

ISBN 7-109-03649-9/S·2320

内 容 提 要

本书介绍了近几年来各地在栽培香菇、平菇、金针菇、草菇、灵芝、银耳、双孢蘑菇、猴头菇等八种食用菌的实践中，所探索出的有关速生高产栽培的新技术。内容着重以选用优良菌种（株）、改进栽培技术、提高管理水平、适时采收加工等方面为主。全书文字简炼，通俗易懂，并附有大量插图，图文并茂，实用性强，可供食用菌生产者参考。

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强、覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

前 言

随着改革、开放的逐步深入和市场经济的发展，作为一种出口创汇的食用菌栽培事业，也相应地迅速发展，栽培范围不断扩大，产量不断提高。特别是近几年来，奋战在生产第一线的广大菇农，通过引用优良菌种、改进栽培技术、提高管理水平等，已探索出许多有关速生高产栽培的新技术、好经验。如果把这些新技术、好经验加以归纳、总结、普及、推广，无疑地将会促进食用菌事业向更高层次发展。基于这个目的，笔者根据各地专业性刊物上报道的资料，结合本单位和本人教学、科研和生产的实践，编写了《八种食用菌速生高产栽培新技术》这本小册子，拟把其中的每一项新技术，当成一粒种子，把它撒在田间，让它开花结实，并迅速传播繁衍。

有关速生高产栽培的新技术，主要包括以下几方面内容：

1. 选育和引进优良菌种 一方面是通过常规育种和先进的育种手段，不断提纯、复壮原有的当家品种，发挥良种的优势，不断提高产量。另一方面是积极从国外引进，并重新筛选、培育出高产、优质、抗逆性强、适应性广的新菌种（株）。逐步实现了菌种优质化、规范化和区域化。这在速生高产栽培中发挥了巨大的作用。

2. 广辟培养料来源 如利用玉米芯栽培猴头菇，利用蘑

菇废料栽培草菇等，在综合利用农副产品，促进良性生态循环上取得了显著的成效。此外，合理配制培养料，适当添加氮源等，对速生高产也起了很大的作用。

3. 提供良好的生态条件 一方面在管理上进行科学的调控光、温、水、气、酸碱度，使食用菌在生长发育期间所需要的生态条件处于最佳状态。另一方面从改进栽培方式入手，如地沟和坑式覆土栽培平菇、畦沟栽培金针菇、短段木栽培灵芝等，都是人工创造一个良好的生态环境，使食用菌的生长发育和周围环境能够互相协调，从而实现了多出菇、出好菇和常年出菇的栽培目的。

4. 推广立体栽培，间作套种 在稻（蔗）田间、果（菜）园里、林地、瓜棚下间作套种木耳、蘑菇、平菇等食用菌。这种栽培方式的优越性，一是可以充分利用时空间，充分利用复合群体的生态优势，来提高单位面积土地的物质生产量。如湖南、江苏等省采用的平菇—丝瓜—扁豆立体化栽培，使菇瓜豆都普遍得到增产。二是可以节省建造专用菇房和场所的开支，在农村很有发展前途。

5. 改进栽培技术 如上海等地采用的“草菇两面出菇栽培新技术”，就是改厚料为薄料（部分用蘑菇废料）；改一次播种为两次播种；改一面出菇为两面出菇，使草菇产量大幅度增加。

6. 采用或推广先进的科技成果 如黑膜在室外栽培的应用；蘑菇增温剂的应用；植物生长调节剂的应用。香菇喷施25ppm的柠檬酸、10ppm的三十烷醇、20ppm赤霉素都能促进子实体原基的分化，增加产量。双孢蘑菇、平菇等施用苋肥，喷施健壮素、喷施宝、丰产素等，也都有提高质量和产量的效果。

7. 开发利用地热资源, 在北方实现草菇周年栽培 草菇属高温型菌类, 原来只局限在广东、福建等南方诸省栽培, 随着南菇北移研究的逐步深入, 现在山东、河北等省利用阳畦、塑料拱棚也可在夏季栽培草菇。在河北, 充分发挥地热资源的优势, 利用地热温室和大棚, 不仅可以在夏季栽培草菇, 而且实现了周年栽培草菇。

8. 提高管理水平 主要是抓好发菌期和出菇期的管理, 通过科学调控生态条件, 使菌丝体生长健壮, 子实体发育良好。如金针菇采用自然(或机械)吹风, 短暂抑蕾的方法, 诱导分生众多侧枝, 从而达到了出菇整齐、健壮和高产的目的。又如平菇在采收一、二潮菇后, 搬至室外进行覆土栽培和精细管理, 仍可继续出菇, 且菇体大产量高。

9. 认真防治病虫害 主要是认真贯彻“预防为主, 综合防治”的方针, 搞好栽培场所的环境卫生; 选用优质、新鲜、无霉变的原辅材料; 采用机械化拌料、装袋, 提高工作效率, 缩短从装料至高压的时间, 减少培养料酸变的百分率; 保证高压(或平压)彻底; 推广二次发酵; 辅之以药物、物理等综合防治, 把病虫害危害降低至最小限度。这也是取得速生高产的重要措施之一。

10. 搞好产品保鲜、加工 如双孢蘑菇采用0.1%焦亚硫酸钠或0.1%农用抗菌素等保鲜剂, 浸泡25分钟, 捞出晾干, 再用聚乙烯保鲜袋包装, 可以保鲜2—3天, 这对缓和罐头加工厂在产菇高峰期加工的矛盾和解决鲜菇长距离运输问题, 都发挥了很大的作用。

11. 发展鲜菇出口和采用异地出菇方式 近几年来欧美各国已兴起食用鲜香菇的热潮, 日本、香港的鲜香菇销售量逐年增多。浙江、福建等香菇主产区于1989年开始, 将香菇

经冷冻处理，空运至日本、香港等市场销售。这种经营方式，发展势头良好。

近年来，河南鹤壁、周口等地，把已发好菌的平菇菌袋，运至北京、天津、沈阳、兰州等大中城市，置于人防工程或塑料拱棚出菇，冬季至翌年春季鲜菇上市。这种易地出菇的方式，既增加了菇农的收入，又满足了城市居民对鲜菇的需要，更好地调节了市场供应。

除上述比较主要的几点外，还有其它方方面面、点点滴滴的新技术、好经验，可参阅书中正文。

由于编者的业务水平有限，收集的资料也不全，不能把各地所采用的新技术、好经验，全面归纳、概括，有可能挂一漏万，甚至还有错误，所存在不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

1994年7月

目 录

序

前言

一、香菇	1
(一) 选用优良菌种(株)	1
(二) 改进栽培技术	7
(三) 提高管理水平	16
(四) 适时采收加工	30
二、平菇	34
(一) 选用优良菌种(株)	34
(二) 改进栽培技术	38
(三) 提高管理水平	50
(四) 适时采收加工	57
三、金针菇	60
(一) 选用优良菌种(株)	60
(二) 改进栽培技术	64
(三) 提高管理水平	69
(四) 适时采收加工	79
四、草菇	82
(一) 选用优良菌种(株)	83
(二) 改进栽培技术	86
(三) 提高管理水平	96
(四) 适时采收加工	102
五、灵芝	106

(一) 选用优良菌种(株)	107
(二) 改进栽培技术	109
(三) 提高管理水平	114
(四) 适时采收加工	118
六、银耳	122
(一) 选用优良菌种(株)	122
(二) 改进栽培技术	126
(三) 提高管理水平	131
(四) 适时采收加工	138
七、双孢蘑菇	141
(一) 选用优良菌种(株)	141
(二) 改进栽培技术	145
(三) 提高管理水平	153
(四) 适时采收加工	162
八、猴头菇	165
(一) 选用优良菌种(株)	165
(二) 改进栽培技术	168
(三) 提高管理水平	172
(四) 适时采收加工	177

一、香 菇

香菇是世界上著名的食用菌之一，不仅香气独特，营养丰富，是佐膳和宴席上的佳肴，而且又具有一定药效，是治病健身的可口良药，特别是所含的香菇多糖能增强机体的免疫功能，并有防癌抗癌作用。因此，在国内外市场上，香菇是极其畅销的食用菌。

我国是栽培香菇最早的国家，历史悠久，资源丰富，不论段木栽培或代料栽培都有丰富的经验。特别是近几年来，通过广泛引种驯化和选育良种，改进栽培技术，提高管理水平，香菇的产量和质量逐年提高，并在生产实践中摸索出许多有关速生高产的栽培技术。现加以综合、归纳如下。

（一）选用优良菌种（株）

栽培香菇的菌种，要选用种性好——优质、高产、抗逆性强、纯度高、无病虫害感染，以及能适应当地生长不同温型的品种。

1. 香菇子实体形成的特性与品种的划分 香菇子实体发育过程与其它食用菌有所不同，香菇的原基是菌丝体在10—25℃（多数在15—25℃）时，扭结成无结构的菌丝团块，而其它大多数食用菌的原基是有组织分化的，可以理解为初期的子实体——菇蕾。香菇的菇蕾是无结构的菌丝团块，受

到低温、变温等因素的刺激后发生生理变化，才能分化出菌盖、菌褶和菌柄的幼小子实体。刺激原基发育成菇蕾的温度又随品种而不同。按日本古川文产（1985）的划分，在 10°C 以下刺激原基形成菇蕾的属低温型品种；在 $10-20^{\circ}\text{C}$ 之间的属中温型品种；在 20°C 以上的属高温型品种。

在我国，香菇品种是根据子实体发生季节、形态特征和对不同栽培方式的适应性来划分类型的。

（1）按子实体发生季节划分类型

①高温型品种 在春末、夏、初秋出菇。子实体分化发育温度范围为 $15-20^{\circ}\text{C}$ ，适宜温度为 $20-25^{\circ}\text{C}$ 。目前，普遍推广的有7404、7925等。

②中温型品种 在春秋出菇。子实体分化发育温度为 $8-22^{\circ}\text{C}$ ，适宜温度为 $15-20^{\circ}\text{C}$ 。如7402、L-507等。

③低温型品种 在冬季和早春出菇。子实体分化发育温度为 $5-17^{\circ}\text{C}$ ，适宜温度为 $10-15^{\circ}\text{C}$ 。如7403、101等。

④中偏高温型品种 介于中高温之间，适于海拔700米以上地区在春、夏、秋出菇，产量高、品质较好。如Cr-04、Cr-20等。

⑤中偏低温型品种 介于中低温之间，适于秋末、冬、春初出菇。如L-241、Cr-01等。

（2）按对栽培方式的适应性划分类型

①适于段木栽培的品种 见表1—1。

②适于代料袋栽的品种 见表1—2。

（3）按子实体形状特征划分类型

①根据菌盖直径的大小分 大盖型品种（也称大叶型品种），标准采收时的菌盖直径9—14厘米（日本标准7厘米以上），主要用于干制。中盖型品种（也称中叶型品种），标

表 1—1 适于段木栽培的优良香菇菌株

温 型	菌 株	出菇温度 (°C)	出菇季节	菌盖大小 类 型	主要特征特性	接种后出 菇时间 (个月)
高 温	7925 (1303E)	10—25	10月至翌年5月	大叶型	早熟, 高产	6—8
中 温	L-507	8—22	9月至翌年4月	大中叶型	高产, 优质	8—10
	L-51	8—22	9月至翌年4月	中叶型	高产, 出菇成批	7—8
	7402 (日农中叶)	8—23	10月至翌年4月	中叶型	适温范围广	8—10
中偏高温	L-10	10—23	10月至翌年3月	中叶型	高产, 出菇成批, 抗性较强	6—7
	L-03	10—24	9月至翌年5月	大中叶型	早熟, 丰产, 出菇成批	6—8
	7916 (周年)	10—25	9月至翌年5月	大中叶型	早熟, 丰产, 花厚菇比例大	6—8
中偏低温	7401 (日农大叶)	5—20	11月至翌年4月	大叶型	高产, 花厚菇率高	9—10
	L-241 (菌兴241)	5—18	11月至翌年4月	大叶型	花菇比例大, 折干率高	8—10
	1610 (明治1610)	5—20	11月至翌年4月	大中叶型	丰产, 折干率高	9—10

准采收时的菌盖直径6—9厘米(日本标准4.7厘米), 主要用于干制和鲜销。小盖型品种(也称小叶型品种), 标准采收时的菌盖直径5—6厘米(日本标准2.4—4厘米), 主要用于鲜销。

②按菌肉厚度分 厚肉品种, 菌盖肉厚, 属于在冬季出菇的类型; 中肉品种, 菌盖肉厚中等, 属于在春秋两季出菇的类型; 薄肉品种, 菌盖肉薄, 初秋或晚春出菇的类型属之。此外还有特殊优质的花菇。

2. 选用理想的当家种和品种搭配

(1) 几种主要优良品种的种性

①Cr-02 三明真菌研究所杂交育成。出菇温度8—

表 1—2 适于代料栽培的优良香菇品种

温 型	菌 株	出菇温度 (°C)	出菇季节	菌盖大小 类 型	主要特征特性
中温型	856	8—22	9月至翌 年4月	中叶型	抗逆性强，出菇早，高 产，优质 出菇较迟，子实体单生， 散生，菌柄较细短 出菇早，高产，散生，菇 盖内卷，菇柄较短 干制品香味浓
	867	10—22	10月至 翌年5月	中大叶型	
	L-303	8—23	10月至 翌年5月	中叶型	
	361	10—18	10月至 翌年5月	大叶型	
中 偏 高 温 型	Cr-02	8—28	9月至翌 年6月	中小叶型	适应性广，早熟，丰产 丰产，优质，菇盖中央凸 起 菌盖有明显鳞片，高产， 优质
	Cr-04	10—24	10月至 翌年5月	中大叶型	
	Cr-20	8—26	9月至翌 年5月	中大叶型	
	L-26	10—24	11月至 翌年5月	中大叶型	出菇早，成批，产量高
	农-7	8—25	10月至 翌年5月	中大叶型	抗逆性强，高产，优质
中偏低温型	812	8—18	10月至 翌年5月	中大叶型	菇顶平滑，菇色较浅，香 味浓

28°C，属中偏高温型，出菇季节9月至翌年6月，具有早熟、丰产，适应性广，抗逆性强的特点。生物效率可达134.6%。菇形较小，属小叶型，菇形圆整，棕褐色，菇柄细短，适于鲜销。

②Cr-04 出菇温度10—24°C，出菇季节10月至翌年5月，属中偏高温型。菌丝生长旺盛，从接种到出菇80—90天，适合较高海拔地区栽培，低海拔地区8—9月初制菌袋，当年即可收菇。菇形圆整，菇肉肥厚，属大叶型。菇盖中央突起，棕褐色，丰产，质优，是干制的优良菌株。

③Cr-20 三明市食品工业研究所选育。出菇温度8—26°C，出菇季节9月至翌年5月，属中偏高温型。具有高产、稳产、优质等优点，适合于高海拔地区栽培。菇形圆整，棕

褐色，有明显鳞片，菇肉肥厚，属中大叶型，是适于干制的优良菌株。

④L-26 三明真菌研究所选育。出菇温度 $10-24^{\circ}\text{C}$ ，出菇季节11月至翌年5月，又以4—5月产量最多，属中偏高温型。菌丝浓密，抗逆性强，出菇早，成批，产量高。菇形圆整，菌盖肥厚，属中大叶型。菇盖深褐色，菇柄细短，是适于干制的优良菌株。

⑤856 三明市食品工业研究所选育。出菇温度 $8-22^{\circ}\text{C}$ ，出菇季节9月至翌年4月，属中温型。菌丝生长浓密，抗逆性强，出菇早，成批，产量高。菇形圆整，菇肉肥厚，赤褐色，属中小叶型，适于鲜销。

⑥苏香1号 江苏省微生物研究所选育。菌丝粗壮，发菌快，抗感染力强，出菇季节10月至翌年5月，耐寒力较强，2月份仍能出菇，属中偏低温型，秋菇产量较高。菇形圆整，菇盖较厚，产量高，生物效率可达121%。但菇体较松软，干制率较低，适于鲜销。

⑦7401 日本引进种。出菇温度 $5-20^{\circ}\text{C}$ ，出菇季节11月至翌年4月，属中偏低温型。段木接种9—10个月出菇，具有高产、花厚菇率高的特点。菇肉肥厚，朵大，属大叶型，菇盖淡褐色，菇柄短，是闽、浙、赣山区段木栽培常用的优良品种之一。

⑧ZL-01 浙江农业大学食用菌研究所选育的高温型菌株。对高温适应性强，在 $20-35^{\circ}\text{C}$ 下出菇整齐。菌盖大而厚，平均直径8—10厘米，厚1.2厘米以上。菇形圆整，菇柄适中，菇盖占菇重86.17%，颜色棕褐具光泽，适于鲜销或干制，干制率为10%—11%。

⑨GL-51(广香51) 广东省微生物研究所选育。菌丝

体生长温度为6—32℃，最适生长温度25℃，出菇温度为8—22℃，以18—22℃产菇最多，出菇期在中秋前后至翌年清明前后，属中温型。子实体中等大，肉厚，质量较好，菇柄长，适于野外段木栽培。

⑩L-241（茵兴241） 日本引进菌株。出菇温度5—18℃，出菇季节11月至翌年4月，属中偏低温型。段木接种8—10个月出菇，花厚菇比例大，折干率高，适于干制。菇形圆整，茶褐色，菇肉肥厚，属大叶型，柄粗短，迟开伞，适宜我国长江流域和江南各省山区段木栽培。

（2）品种的搭配 品种搭配应以出菇期为准，并力求做到以下几方面。

①根据海拔高低确定不同温型的菌株 海拔在350米以下，最低月平均气温在10℃以上的地区，应选中偏高温型的菌株，如Cr-02、Cr-04、L-26、广香47等。海拔400—700米，最低月平均气温在10℃以下的地区，应以中温型为主，如L-303、856等，适当搭配中偏高温型菌株如L-26、农7等。海拔750米以上的山区，应以中偏低温型为主，适当搭配中温型菌株，如Cr-01、612；Cr-20、867等。

②注意早、中、晚熟品种要有适当的比例 香菇是一种健康食品，常作为礼物互相赠送。根据国内外传统送礼的习惯，常在节日（中秋、元旦、圣诞节、春节等）进行，这些节日也就是香菇销售的旺季，因此，早中熟品种应占60%左右，使之能在春节前产菇。早熟品种如Cr-02、856等；中熟品种如L-26、33等；晚熟品种如Cr-04、Cr-20、7401等。在生产上要先接晚熟品种，再接中熟品种，最后接早熟品种，这样可使全期长菇平衡，菇源不断。

③应以外销型为主，内销型为辅 外销型的香菇其价格