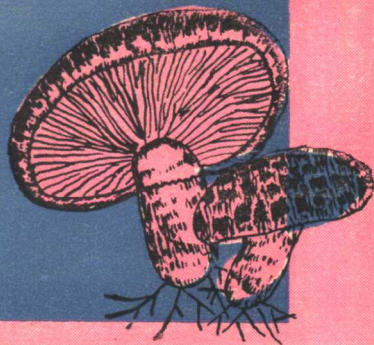




农村实用技术丛书

# 食用菌高产栽培新技术



农村实用技术丛书

# 食用菌高产栽培新技术

王永田 石道芬 刘振岳 杨志荣 编

教育科学出版社

**责任编辑：赵连杰**

**封面设计：张玉梅**

**食用菌高产栽培新技术**

**王永田 石道芬 刘振岳 杨志荣 编**

教育科学出版社出版

(北京·北太平庄·北三环中路 46 号)

新华书店北京发行所发行

北京顺义燕华营印刷厂印装

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：2.75 字数：6,0000

1990 年 11 月第 1 版 1990 年 11 月第 1 次印刷

印数：00,000—25,000 册

---

ISBN 7-5041-0579-1/G·541 定价：1.30 元

## 农村实用技术丛书

### 编写委员会

**顾问:** 杨泽江 王祖武 张润身 王 健

**主 编:** 周治华

**副主编:** 陈逊先 夏亨熹

**委 员:** (按姓氏笔划)

王素清 王文儒 白秀玉 许梦申 朱大海

周健明 徐修楠 傅兴国 葛玉刚

**编 辑:** 朱大海 肖简修

## 说 明

党的十三届五中全会通过的《中共中央关于进一步治理整顿和深化改革的决定》中指出：“要在全党、全国造成一个重视农业、支援农业和发展农业的热潮，齐心合力把农业搞上去。”农村教育要为实现农业的稳定发展做出贡献。1987年以来，我省农村教育改革不断深入，12个教改实验县发展势头良好，52个燎原示范县和259个燎原示范乡的工作迅速展开，并开始取得成效。随着“教育必须为社会主义建设服务，社会主义建设必须依靠教育”这一指导思想的落实以及农村教育改革的逐渐深化，农村各类学校缺少实用技术教材及有关参考书的问题越来越突出，为此，我们组织河北农大，河北农业技术师范学校，张家口农专，保定农专和承德农校以及有关科研单位的具有较深理论造诣和丰富实践经验的专家、教授、科研第一线人员，编写了这套农村实用技术系列丛书。这套丛书的编写，是贯彻党的十三届五中全会精神，科技兴农的需要，是农村教育的需要，是农村各类学校培养和培训各类技术人员，提高劳动者素质的需要。

这套丛书拟分种植、养殖、庭院经济、生物技术、农村机电、农村建筑、野生植物资源开发利用、多种经营等十几个系列。每个系列根据内容又分若干册。将于1990年秋季开始陆续与读者见面。

这套丛书融知识性、实践性、科学性、先进性、通俗性为一体，突出实用性和先进性。是农村各类学校（包括初、

中级农职业中学，农民中专、乡、村农民技校及普通中学劳动技术课）教学及培训的一套好的实用技术教材。

初稿完成后，曾征求有关专家、教授及教学、生产、科研第一线人员的意见，并作了必要的修订。

由于水平所限，加之时间仓促，不妥之处在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见，以便再版修订。

河北省农村实用技术系列丛书编写委员会

一九九〇年三月

# 目 录

## 平菇栽培技术

- 一、平菇的形态特征..... ( 1 )
- 二、平菇生长发育对环境条件的要求..... ( 2 )
- 三、平菇的栽培技术..... ( 3 )
- 四、平菇的加工..... (19)

## 金针菇栽培新技术

- 一、金针菇的形态特征..... (21)
- 二、金针菇的生活条件..... (22)
- 三、金针菇菌种的制作..... (23)
- 四、金针菇的栽培..... (27)
- 五、金针菇的加工..... (33)
- 六、金针菇的杂菌及害虫如何防治..... (34)

## 香菇速生高产栽培新技术

- 一、香菇的形态特征..... (36)
- 二、香菇生长发育要求什么样的生活条件..... (38)
- 三、袋料栽培香菇生产工艺和管理方法..... (40)
- 四、香菇如何加工与贮藏..... (47)

## 袋料栽培黑木耳

- 一、黑木耳的形态特征及生活条件..... (51)
- 二、黑木耳菌种的制作技术..... (55)
- 三、栽培种和栽培袋的制作..... (63)
- 四、掌握出耳技术..... (68)
- 五、黑木耳的采收和干制..... (72)
- 六、如何防治黑木耳病虫害..... (73)

## 平菇栽培技术

平菇是河北省食用菌的主要栽培种类，现已遍及全省，年产量约1.5万吨左右。平菇因适应性强，栽培容易获得成功，被视为投资小，见效快，收益大的种类，深受城乡群众的欢迎，在农村被认为是脱贫致富的好门路。

平菇生产原料来源广，多种农副产品和废弃的秸秆、皮、壳均可利用，目前以棉籽皮较为理想。平菇可用来出口换取外汇，且换汇率高，因此应努力发展其生产，创造社会财富，支援国家建设。近年国内销售市场日益扩大，大量鲜菇上市，并加工制作罐头、食品、饮料，用以改善人民生活，提高身体素质，增进身体健康。平菇营养丰富，鲜菇中蛋白质含量高达3.6%，含有十七种氨基酸，其中有人体必需的八种氨基酸。具有高蛋白、低脂肪的特点，还富含多种维生素。它不仅营养丰富，而且具有降低血浆胆固醇等药疗作用，被誉为“保健食品”或“健康食品”。

### 一、平菇的形态特征

平菇又名侧耳、北风菌等。现在栽培主要品种有糙皮侧耳(又称白平菇)、美味侧耳(又称紫孢平菇)、金顶侧耳(又称榆黄菇)、凤尾菇等。

平菇子实体由菌盖和菌柄组成，子实体呈覆瓦状丛生。菌盖呈扇形或贝壳状，直径5—21厘米，肉质肥厚，中央常下陷，边缘薄，上翘，中央凹入处有棉絮状绒毛堆积，老熟

后菌盖边缘炸裂，表面龟裂。菌盖不同时期和不同条件下呈现不同的颜色，幼时为深灰色，以后逐渐变淡，最后呈灰白色。菌盖下方长有菌褶，菌褶长短不齐，排列形如扇骨，白色。菌褶两侧生有担子，担子上着生有四个担孢子，孢子圆柱形或椭圆形、光滑。菌柄

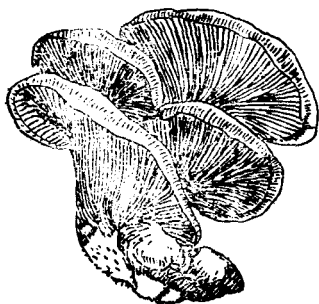


图 1

柱形或椭圆形、光滑。菌柄生于菌盖一侧，称为侧生，颜色洁白，质地柔嫩，基部有棉絮状绒毛覆盖，中实。菌柄因受环境条件影响而长短、粗细不一，适宜条件下菌柄短似无柄，菌柄基部常连在一起呈覆瓦状重叠丛生（图1）。

## 二、平菇生长发育对环境条件的要求

### （一）营养

平菇属腐生，和其他菇类一样需碳、氮和无机盐、生长素等。菌丝生活力强，可根据其对营养物质的需要，充分利用当地资源进行配比、调节培养料的成分，以利平菇生长发育。多种秸秆、皮、壳均可作培养料，其中以棉子皮较好，因其营养丰富，产量较高。

### （二）温度

菌丝生长温度范围是 $4^{\circ}\text{C}$ — $35^{\circ}\text{C}$ ，适宜温度为 $24^{\circ}\text{C}$ — $27^{\circ}\text{C}$ ， $15^{\circ}\text{C}$ 以下生长缓慢，可忍耐 $0^{\circ}\text{C}$ 低温。 $30^{\circ}\text{C}$ 以上生长渐次减退， $40^{\circ}\text{C}$ 以上易死亡。子实体形成和生长温度范围 $5^{\circ}\text{C}$ — $24^{\circ}\text{C}$ ，适宜温度为 $10^{\circ}\text{C}$ — $18^{\circ}\text{C}$ ， $10^{\circ}\text{C}$ 以下子实体生长缓慢， $20^{\circ}\text{C}$ 以

上品质较差，甚至不能形成原基。昼夜温差大有利于子实体形成和生长。

### **(三) 温度**

菌丝体生长阶段培养料含水量60%左右，空气相对湿度60—70%。子实体形成和生长阶段培养料含水量70—80%，空气相对湿度80—90%。培养料湿度过大，通气不良，影响菌丝生长，且易发生杂菌。空气相对湿度过大，亦影响子实体生长和容易发生杂菌。湿度不足不能满足生长需要影响产量，要注意调节空气相对湿度。

### **(四) 空气**

平菇属好气性菌，需要充足的氧气。子实体较菌丝体阶段对二氧化碳浓度反应敏感，二氧化碳浓度过大，抑制子实体的形成和生长，因此出菇期要注意加强通风换气。

### **(五) 光线**

菌丝体在黑暗条件下可以生长，子实体形成和生长需要一定的光线，光线不足，菌柄细长或长成畸形菇。光线不足可利用灯光补充。

### **(六) 酸碱度 (pH值)**

菌丝生长范围在3—7.2间，适宜pH值为6.5左右。

## **三、平菇的栽培技术**

### **(一) 母种、原种和栽培种制作**

平菇的菌种分为三级，即母种（一级种）、原种（二级种）、栽培种（三级种）。

1. 母种：母种是指于试管内斜面上生长的菌丝，它是由孢子分离和组织分离经提纯选育的菌丝。

### (1) 母种常用培养基

①马铃薯葡萄糖琼脂培养基(通称PDA培养基),其配方为:马铃薯(去皮)200克,葡萄糖20克,琼脂20克,水1000毫升。

②综合马铃薯培养基:其配方为:马铃薯20%,葡萄糖2%,磷酸二氢钾0.3%,硫酸镁0.15%,维生素B<sub>1</sub>10毫克,琼脂2%,pH6—6.5。

③玉米粉培养基:其配方为:玉米粉20克,葡萄糖20克,琼脂20克,水1000毫升。

### (2) 母种制作方法

选取未发芽马铃薯洗净,挖去芽眼并去皮,称取200克,切成小块,加水1000毫升,文火煮沸30分钟,用双层纱布过滤,取滤液补足水量至1000毫升。然后将琼脂剪碎,放入滤液内,加热,不断搅拌,使之溶化,溶化后加入其他化学药品,搅拌均匀,补足水量,调整(或自然)pH值,趁热分装试管。装量为试管的1/5,塞好棉塞。数支试管加包头纸捆成捆进行灭菌。

2. 原种:原种是由母种扩大制成。原种培养料营养应较栽培种丰富。

#### (1) 原种培养基(也可称培养料)

①棉子皮90%,麦麸4%,玉米粉5%,石膏1%。

②木屑78%,麦麸(或米糠)20%,蔗糖1%,石膏1%。

③选饱满麦粒200克,加水浸泡4小时,然后煮沸20分钟,加入蔗糖16克,再煮5分钟,随后捞出沥水,拌入碳酸钙装瓶灭菌。

#### (2) 制作方法

培养料可根据当地资源选用新鲜、无霉烂变质料,按比

例称量混合，加水拌料，料水比1:1.3—1.5，充分搅拌均匀，含水量60%左右。种瓶可用蘑菇瓶或罐头瓶，装量至瓶肩处，稍压实整平，用直径2厘米的木棍于中央打洞，之后用湿布擦净瓶口内外之培养料，蘑菇瓶塞棉塞，罐头瓶用两层报纸一层聚丙烯膜盖好瓶口，用绳捆绑好。也可用聚丙烯袋装料，袋口套环，翻转袋口塞棉塞。一般用瓶成功率高。

### 3. 栽培种：

栽培种是由原种扩大而成。香菇、木耳等直接用来栽培出菇。平菇利用栽培种再接种于培养料内，此种方法常称生料栽培（香菇等称熟料栽培）。栽培种培养基和原种基本相同，不同之处是添加的营养成分相对少些。生产上因需求量大和便于运输，用塑料袋制栽培种较方便。

4. 灭菌：母种、原种和栽培种制好后，均需要经高压或常压灭菌，杀灭容器内一切微生物。

高压灭菌利用高压锅（有立式、卧式、大、中、小之分）。首先将要灭菌物品放入锅内，装量不可过满，装好后盖好锅盖，旋紧螺旋，加热升压，当压力升至0.5公斤/厘米<sup>2</sup>时，打开排气阀，彻底排气，之后关闭排气阀，使之达到要求压力。一般母种要求1.1公斤/厘米<sup>2</sup>，维持30分钟。原种和栽培种要求1.5公斤/厘米<sup>2</sup>，维持1.5—2小时。然后打开排气阀，缓慢放气至零后，再打开锅盖，取出种瓶，放清洁处或接种箱（室）内待冷凉后接种。

常压灭菌可自砌大蒸锅，装种瓶后封闭锅门，烧火升温，锅内温度达100℃，持续8小时以上，后停火维持8小时出锅。

无论高压灭菌还是常压灭菌，必须达到要求的质量，保证灭菌彻底。

5. 接种：接种是制种工作的一项基本操作，必须保证

无菌条件，动作准确而迅速。接种应在接种箱或接种室（无菌室）内进行。接种前应先进进行薰蒸灭菌，其方法为：每立方米加甲醛10毫升，高锰酸钾5克，于盘内混合，即产生有毒气体，1小时以上即达灭菌目的，接种室要经24小时后才能使用。一般情况下，一支母种接4—5瓶原种，一瓶原种接20—40瓶栽培种。

6. 培养：培养也是制种的重要环节，应积极创造适宜的生育条件，并应精心管理。

### （1）培养条件

①温度：温度范围20—28℃，适温24℃左右，宜低不宜高。

②湿度：指空气相对湿度，一般为60%左右。过大易发生杂菌。

③通风换气：保持室内新鲜空气，结合控制温湿度，进行通风换气。

④光线：培养期间光线宜弱不宜强。

### （2）精心管理

在培育过程中要精心管理，发现问题应及时解决。

①原种栽培种随时和定期检查：除每日随时检查外，还应定期检查，主要查看菌丝生长和杂菌发生情况。定期检查一般三次，第一次在接种后6—7天，第二次在接种后第15天，第三次在菌丝长满培养料时。凡有污染杂菌的均应淘汰，菌丝生长过弱的也应检出。

②菌种保存：培养好的原种和栽培种即可使用。如暂时不用，应贮放于低温、干燥、清洁的地方。保藏时间不宜过长，否则菌种易衰老，生活力降低。

### （二）塑料袋栽培

1. 栽培场地：塑料袋栽培应根据需要和条件选择室内或室外栽培。

### (1) 室内栽培

应选用北房，房间内最好上有顶棚，下为水泥或砖地面。南北要有对称窗，四壁用白灰或涂料抹光，便于保温、保湿、通风和保持清洁。

### (2) 室外栽培

室外栽培形式多样、依据条件和季节采用不同方法。如阳畦或塑料棚、半地下阳畦或塑料棚、地下阳畦或塑料棚，此外，亦可在庭院、果园、林间、大田同农作物如玉米等间作。

①阳畦或塑料棚：适宜在春秋适温季节栽培。其特点是易升温或降温，便于通风换气，易受环境条件影响。

②半地下阳畦或塑料棚：适宜早春、晚秋栽培。特点是利用阳光辐射热升温，保温性能好，受外界条件影响较小。选择向阳背风、地势高燥的地方，东西向，长10—15米，宽3米，深1—1.5米，北框加高1—1.5米，南框加高0.5米，东西两框自然倾斜。地面上南北两框留对称窗，东西两侧留门，门与通道呈坡形，畦内两端或一侧中间修建拔风筒，拔风筒下口与畦内地面相平，拔风筒高度3—4米，愈高拔风效果愈好。畦面横架竹竿或木棍，上覆塑料薄膜再覆草帘。亦可不加高两框，而用细竹竿或4—5厘米宽竹片固定呈拱形塑料棚。后者造价高于前者，且揭盖草帘不便。

③地下阳畦或塑料棚：适宜冬季栽培。保温性能好。地下阳畦深2米左右，其他均与半地下阳畦相同。

2. 培养料的选择、处理和配制：培养料是平菇菌丝生长发育必须的营养、温度、湿度及空气供应场所。培养料质量的

优劣与平菇生长、产量和品质有着密切的关系。多种作物秸秆、皮、壳均可做培养料，其中以棉子皮产量较高，利用玉米轴再添加辅助性营养料，提高其营养水平，亦可相应提高产量。

(1) 选用未受潮发霉的新鲜棉子皮，经阳光曝晒3—5天（时间愈长效果愈好），杀灭部分杂菌和害虫。拌料时料水比为1:1.4—1.5，培养料湿度以55—60%为宜。为防止杂菌发生，拌料时加用石灰水较好，将石灰水酸碱度调为8左右，亦可加入0.1—0.2%多菌灵（利用陈旧棉子皮栽培必须加入多菌灵或0.2—0.5%托布津）。而后充分搅拌，严防水分流失损失营养成分。为使培养料温度均匀一致，拌料后堆闷2小时，使其充分吸水，再次搅拌才能保证培养料湿度均匀一致。

(2) 选用未受潮发霉的玉米轴（芯），经阳光曝晒3—5天。用粉碎机将玉米轴粉碎成黄豆粒大小颗粒，每50公斤料内添加1—2公斤饼粉（棉子饼、豆饼、花生饼均可）、1—1.5公斤过磷酸钙。拌料时加入0.1—0.2%多菌灵。料水比为1:1.3—1.6，培养料湿度要求均匀一致，拌匀后再堆闷2小时，使其充分吸水，之后再次搅拌备用。

(3) 其他秸秆亦可参照玉米轴添加辅助性营养料，提高其营养水平，以利提高产量。

3. 塑料薄膜筒（袋）的规格：塑料袋的大小与季节温度相关，温度低，宜用长而宽的塑料袋；温度高，宜用短而窄的塑料袋，一般以宽18—20厘米，长40—45厘米的为宜。

4. 栽培接种日期：利用塑料袋栽培主动灵活。根据目的要求和备培养料等条件确定。

(1) 春季栽培宜早

春季早栽便于提早上市，弥补早春蔬菜供应的不足，且春季完成栽培周期后，夏季可栽培草菇。

## **(2) 秋季栽培宜迟**

秋季栽培需夏季制种，夏末秋初气温尚高，发菌期间杂菌污染率也高，故不宜过早栽培。保定、石家庄地区一般9月中旬装袋为宜，河北省北部或南部地区相应提前或延后。

## **(3) 晚秋和冬季栽培**

新棉子皮开始供应后即可栽培，因冬季气温低，发菌期间长，栽培成功率高。

**5. 菌种的选择与准备：**菌种质量的好坏是关系到栽培成败、产量高低和质量优劣的关键。

(1) 菌种的选择根据栽培目的要求选用菌种，如交售外贸，应选用菌柄短品种。根据季节选用不同适温型，如冬春秋季应选用中、低温型，夏季选用高温型。

## **(2) 优质菌种的标准**

菌种的菌龄不宜过长，一般在低温条件下不超过60天。自然条件下保存时间宜短，不宜超过30天，因为菌龄过长，菌丝易衰老，生活力降低，生长缓慢，适应性差。菌种要纯，不应有杂菌。菌丝要浓密、洁白、健壮，不应有大量菌蕾和幼菇生长。打开种瓶后掏取菌种时不应有酸味、臭味等。

无论购置或自制菌种均应严格选择，妥善运输和保存。运输途中防止高温，保存应贮放于低温、干燥、清洁的地方。

## **(3) 菌种的准备**

装袋时应再次检查菌种的质量，然后将种瓶（袋）打开，用镊子掏出菌种放于经开水冲洗消毒的清洁盆内。为避免日光直射，可在室内或室外背阴处掏取。掏出后用手将菌种掰

成花生仁大小，切不可求快用手搓碎，以免损伤菌丝。

6. 装料量与菌种量：装料量应根据季节温度和袋的大小确定，装干料每袋以5~0.75公斤为宜。菌种量为培养料的5—10%，菌种量大易栽培成功，如采用自制菌种或初次栽培，用的菌种量以大些为宜。

7. 装料接种与扎绑袋口：装料接种与扎绑袋口通常称装袋。它是栽培关键环节，也是最费工的一道工序，生产实践中往往求快而忽视质量，遭失败者屡见不鲜，应引以为戒。

首先用塑料绳扎绑好塑料膜筒一端袋口，中间夹棉塞（直径2~4厘米），或用竹筒中间塞棉塞、麦秸塞（麦秸经pH12~14石灰水浸泡12—24小时，捞出晒干，扎成小捆，每捆直径2—4厘米，长3—5厘米）。装料接种采用层播，可用二层培养料三层菌种法，也可用三层培养料四层菌种法。即先撒一层菌种，其量为每袋菌种量的三分之一，也可先稍撒一薄层培养料再撒菌种，再装入每袋培养料量的二分之一，再撒一层菌种，菌种量仍为每袋用量的三分之一，再装入另二分之一培养料，其上再撒另三分之一菌种。装毕整平压实。两端稍紧，中间稍松，便于通气。然后用直径2厘米的木棍在料中央插一孔洞，以利透气。在袋口放上棉塞或其它种塞。

8. 堆架培养：将装好的塑料袋堆架于室内或室外备好的场地。堆积层次、高度、单双行排列与季节温度密切相关。早春、晚秋和冬季温度低，可南北两行并列为一排，每排间留50厘米走道，可堆6~15层。其它季节温度较高，应单行排列，层次宜少。为节省地方，可大小行排列。为充分利用空间，可用竹竿或木棍搭架多层堆积，但应防止倒塌。此外堆放时还应留一定空间，以便进行翻堆和倒堆。