

新世纪富民工程丛书

★食用菌栽培书系★

杏鲍菇高效栽培技术

康源春 孔维丽 袁瑞奇 编著

河南科学技术出版社



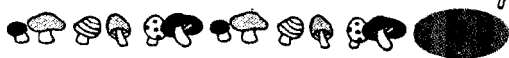
前 言

食用菌产业作为一个新兴的产业，以其投资小、见效快、效益高、推广普及快的优点在农业生产中已显现出强大的生命力和广阔的前景，已成为农业产业结构调整的重头戏。河南省作为农业大省，食用菌生产的原料资源丰富、气候资源适宜、人力资源充裕，发展食用菌产业具有巨大的优势和潜力。食用菌产业将成为 21 世纪河南省农村经济的一个极具活力的增长点。

河南省是一个食用菌生产大省，目前生产水平和规模已跃居全国第二位，2000 年河南省各类食用菌的鲜品总量已超过 100 万吨，产值突破 40 亿元，许多县市食用菌已成为当地经济的支柱产业，食用菌在大农业中的地位越来越重要。

杏鲍菇作为新近开发出的高档珍稀食用菌品种，以其外形美观、口感细腻脆嫩、营养丰富、保健作用明显闻名于世，产品一经问世即受到国内外消费者的一致好评，其市场价格居高不下，产品一直供不应求，发展前景诱人。

经过科技人员的探索研究，杏鲍菇的栽培技术日益成





熟。我们依据自身实践并总结他人的先进经验，参阅相关资料文献，吸取有关专家的建议和意见，整理编写而成此书。本书在编写过程中根据广大食用菌爱好者的要求，尽力吸收更多的先进生产技术，文字简洁通俗易懂，内容详尽实用，可供食用菌生产者参考。

由于我们水平有限，书中不妥和错漏之处，诚望广大读者批评指正。

编著者

2001 年 10 月



目 录

一、概述	(1)
(一) 杏鲍菇的发展历史与前景	(1)
(二) 杏鲍菇的营养价值与药用价值	(2)
二、杏鲍菇的生物学特性	(3)
(一) 形态特征	(3)
(二) 生活史	(4)
(三) 生长发育时期	(4)
(四) 生长发育条件	(5)
三、杏鲍菇菌种制作技术	(8)
(一) 菌种的分类	(8)
(二) 菌种制作的设备和用具	(9)
(三) 母种的制作技术	(16)
(四) 原种的制作技术	(25)
(五) 栽培种的制作技术	(29)
(六) 菌种质量的鉴别	(30)
(七) 菌种生产时间的安排	(31)

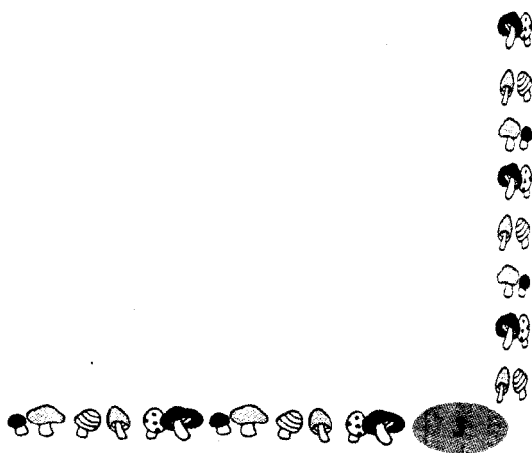




四、杏鲍菇栽培原料的选择与制备	(32)
(一) 栽培原料的选择	(32)
(二) 不同栽培原料的科学配制	(32)
五、杏鲍菇高效栽培管理	(36)
(一) 塑料袋熟料立体栽培技术	(36)
(二) 塑料袋生料立体栽培技术	(39)
(三) 塑料袋发酵料立体栽培技术	(40)
(四) 出菇期环境因素的科学调控	(41)
(五) 出菇期的水肥管理	(44)
(六) 杏鲍菇的适期采收	(47)
(七) 杏鲍菇的覆土栽培技术	(48)
(八) 杏鲍菇塑料大棚与日光温室栽培技术	(54)
(九) 杏鲍菇人防地道栽培技术	(59)
(十) 杏鲍菇周年生产技术	(60)
六、杏鲍菇的病虫害防治	(63)
(一) 子实体生长期病害及防治	(63)
(二) 菌丝生长期病害及防治	(65)
(三) 杏鲍菇常见虫害及防治	(75)
七、杏鲍菇的保鲜与加工	(82)
(一) 杏鲍菇的保鲜与贮藏	(82)
(二) 杏鲍菇的干制	(85)
(三) 杏鲍菇的罐藏	(86)
(四) 杏鲍菇的盐渍	(88)
(五) 杏鲍菇的深加工	(89)



附录	(90)
附录 1 杏鲍菇生产中常用化学消毒剂	(90)
附录 2 杏鲍菇生产中常用农药	(92)
附录 3 相对湿度对照表	(93)
主要参考文献	(94)



一、概 述

（一）杏鲍菇的发展历史与前景

杏鲍菇又名刺芹侧耳 [因主要发生于伞形花科刺芹属刺芹枯死的植株（根）上而得名]，隶属于真菌界、真菌门、担子菌亚门、真担子菌纲、层菌亚纲、伞菌目、侧耳科、侧耳属。是欧洲南部、非洲北部以及中亚地区高山、草原、沙漠地带的一种品质优良的大型肉质伞菌。法国、意大利、印度都先后进行过杏鲍菇的栽培研究。1970 年在印度北部的克什米尔高山上发现杏鲍菇，并首次在段木上进行栽培，1971 年分离到杏鲍菇的菌株；1974 年法国用孢子分离获得杏鲍菇的培养菌株；1974 年 Gailleux 用菌褶分离得到杏鲍菇的菌株，并在 12 ~ 16℃，275 勒克斯光照条件下栽培成功；Ferri 1977 年首先成功地进行商业性栽培。目前，泰国、日本、美国及我国台湾省都有小批量栽培试验。经过各国科学家的努力，杏鲍菇纯菌种的制作技术取得完全成功，栽培技术正不断完善。20 世纪 90 年代以来，国内也在不断进行着杏鲍菇栽培试验。近年来，河南省农业科学院食用菌研究开发中心探索利用棉籽壳、玉米芯、锯木屑等农产品下脚料





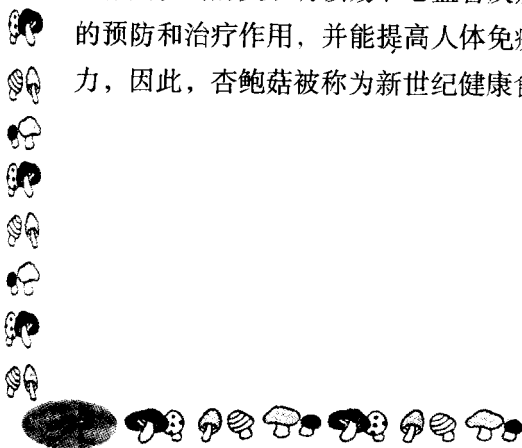
栽培杏鲍菇，取得了较大的进展。目前已全面掌握了杏鲍菇的生物学特性，并摸索出一套新的杏鲍菇高产栽培技术。

一个新品种的出现意味着又有了一个新的经济增长点。杏鲍菇以其菌肉肥厚，质地（菌盖和菌柄）脆嫩而被誉为“平菇王”，深受广大消费者的喜爱。同时杏鲍菇又是一种高蛋白、低脂肪的保健食品，因此具有广阔的发展前景。

（二）杏鲍菇的营养价值与药用价值

杏鲍菇的子实体肉质肥厚，质地脆嫩适口，并且有一股杏仁的香味。其营养丰富，含有大量的蛋白质、糖类和多种维生素，脂肪含量极低，是新世纪理想的保健食品之一。

据测定，每 100 克杏鲍菇干品中，蛋白质含量为 40 克，碳水化合物 50.0 克，粗脂肪 3.8 克，粗纤维 6.2 克。此外还含有丰富的矿质元素和维生素类，尤其氨基酸种类齐全。经常食用可降低人体血液中的胆固醇含量，且有明显的降血压作用，对肝炎、胃溃疡、心血管疾病、糖尿病也具有一定的预防和治疗作用，并能提高人体免疫力，增强人体抗病能力，因此，杏鲍菇被称为新世纪健康食品和保健食品。



二、杏鲍菇的生物学特性

(一) 形态特征

杏鲍菇的子实体多单生或丛生。菌盖直径2~10厘米，初呈球形，逐渐展开，菌盖表面有少量刺状突起，成熟时中央浅凹，圆形至扇形，表面有丝状纤维，交织成海绵状。菌盖展开后周围土黄色，中间凹陷处深黄褐色，光滑；菌肉白色，具有杏仁味，无乳汁分泌；菌褶延生、密集、略宽、乳白色，见光易变黄，两侧平滑，有小菌褶。孢子印白色（浅黄）。菌柄长3~10厘米，柄直径0.5~3厘米，偏心生至侧生，罕见中央生，棍

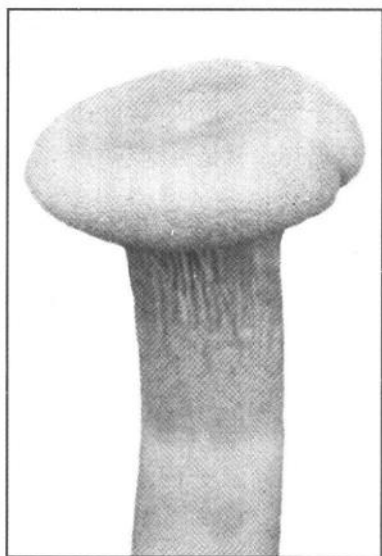


图2-1 杏鲍菇子实体外形

棒状。横断面圆形，表面光滑，白色，中实，肉质纤维状，无菌环及菌幕。杏鲍菇子实体外形如图 2-1。

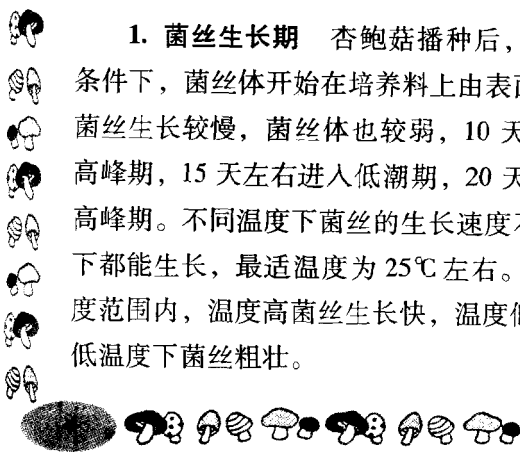
（二）生活史

杏鲍菇的生活史是指从孢子萌发形成菌丝，菌丝生长发育成子实体，子实体再产生孢子的一个完整的生长过程。

成熟的杏鲍菇子实体弹射出孢子，孢子在一定的温度、水分和营养条件下萌发形成初生菌丝。初生菌丝生长发育，菌丝相互结合形成次生菌丝，在一定的条件下菌丝扭结形成杏鲍菇原基，原基逐渐分化生长，最后形成完整的子实体。子实体成熟后又会产生孢子，孢子在适宜的条件下又萌发成菌丝，开始新的生活循环，即成熟的杏鲍菇子实体→产生孢子→孢子萌发→形成菌丝→形成子实体。这样周而复始地进行生活循环，就是杏鲍菇的生活史。

（三）生长发育时期

1. 菌丝生长期 杏鲍菇播种后，菌丝在较适宜的温度条件下，菌丝体开始在培养料上由表面向深层发展，初生时菌丝生长较慢，菌丝体也较弱，10 天左右进入第一个生长高峰期，15 天左右进入低潮期，20 天左右又进入第二生长高峰期。不同温度下菌丝的生长速度不同。菌丝在 6~30℃ 下都能生长，最适温度为 25℃ 左右。杏鲍菇菌丝在生长温度范围内，温度高菌丝生长快，温度低菌丝生长慢，但在较低温度下菌丝粗壮。



2. 菌蕾形成期 杏鲍菇菌丝生长发育到一定阶段，菌丝生理成熟，由营养生长转入生殖生长，菌丝体开始扭结，形成许多锥状的小菌蕾，颜色乳白色，一般是单个发生，少量丛生。

3. 菌柄生长期 在适宜温度、湿度和通风条件下，菌蕾进一步生长发育，球状物逐渐伸长，形状呈圆锥形上面顶一小球，基部较大，菌柄较粗。

4. 菌盖生长期 随着菌柄的不断生长，菌盖逐渐成为半球形。菌盖表面较平，颜色土黄色或灰白色。随着菌盖的生长，其表面逐渐伸平，中间部分稍突起，中间深土褐色，较光滑。菌盖与菌柄中央生或偏心生。

5. 菌褶生长期 随着子实体的生长，菌褶也在不断生长，菌褶延生、密集、略宽、乳白色，边缘及两侧平滑，有小菌褶。成熟时为淡黄色。

6. 杏鲍菇成熟期 随着菌柄、菌盖的发育，菌盖不断扩大，当菌盖接近展平时，杏鲍菇已进入成熟期，在菌褶上会弹射出大量的孢子，呈灰白色。一般杏鲍菇应在成熟初期采收。

(四) 生长发育条件

杏鲍菇菌丝和子实体的生长发育要求有一定的外界条件，主要有营养、温度、水分、光照、空气和酸碱度等6个方面。

1. 营养 杏鲍菇是一种腐生—兼性寄生菌。杏鲍菇需要较丰富的碳源和氮源，特别是氮源越丰富，菌丝生长越





好,产量越高。母种培养基中,添加一定量的蛋白胨、酵母或麦芽汁,可以使菌丝生长加快。杏鲍菇是一种分解纤维素、木质素能力较强的食用菌。栽培材料中添加棉籽壳(含有3%~4%蛋白质)、棉籽粉、玉米粉,可以提高子实体产量。以麦秆为主要原料时,添加5%~10%棉籽粉,不但可提高产量,还可使子实体个体增大。

2. 温度 温度是控制菌丝生长和子实体形成的重要因素之一。杏鲍菇孢子萌发温度为15~30℃,最适温度为23~26℃。菌丝生长的最适温度为23~26℃。原基形成的最适温度为10~16℃。子实体发育的温度因菌株而异,一般适宜温度为15~20℃,但有的菌株不耐高温,以10~17℃为宜。

3. 水分 水分是否鲍菇进行生命活动的必要条件之一,营养成分的运输和代谢活动的进行,都要靠水分参与完成。杏鲍菇在菌丝体生长和子实体发育过程中,对水分的要求有所不同。

(1) 菌丝发育阶段:菌丝生长阶段培养料的含水量以60%~65%为宜,空气相对湿度要求在60%左右。水分含量过高,培养料内空气含量低,菌丝生长缓慢或难以生长;水分含量低,菌丝生长细弱,影响子实体的形成和生长。培养料适宜的含水量,有利于菌丝的正常生长和子实体的形成。

计算培养料的含水量时,要注意培养料本身在风干状态下的含水量。在干燥状态下,培养料含水量一般为10%~15%,实践经验得出,一般培养料的加水比例以料水比





1:1.2~1:1.3为宜。

$$\text{培养料含水量} = \frac{\text{培养料干燥时含水量} + \text{加水量}}{\text{培养料重} + \text{加水量}} \times 100\%$$

(2) 子实体生长阶段：杏鲍菇子实体的生长发育阶段除要求培养料含水量 60% 左右外，还要求生长环境的空气相对湿度达到 80%~95%。空气相对湿度超过 95%，会降低子实体表面水分的正常蒸腾作用，易造成杏鲍菇子实体腐烂及多种病害的发生，影响子实体的质量和产量。

4. 空气 杏鲍菇的菌丝生长和子实体发育都需要新鲜的空气。在菌丝生长阶段，瓶或袋中积聚的二氧化碳对菌丝生长有促进作用。随着菌丝的生长，培养料中的菌丝排出的二氧化碳，使培养料中二氧化碳浓度由正常空气中的含量 0.03% 逐渐上升到 22%，能明显地刺激菌丝的生长。原基形成阶段需要充足的氧气，二氧化碳浓度应控制在 0.005%~0.5% 之间；在子实体生长发育阶段，二氧化碳浓度以小于 0.2% 为宜。

5. 光照 杏鲍菇在菌丝生长阶段不需要光线，强光对杏鲍菇菌丝的生长有一定的抑制作用，少量的散射光对菌丝生长有促进作用。杏鲍菇子实体形成和生长阶段需要一定的散射光。适宜的光照强度是 500~1 000 勒克斯。

6. 酸碱度 (pH 值) 杏鲍菇菌丝喜欢在偏酸性培养料中生长，pH 值为 4~8 时菌丝都能生长，以 6.5~7.5 为好，出菇时最适 pH 值为 5.5~6.5。





三、杏鲍菇菌种制作技术

（一）菌种的分类

杏鲍菇的菌种相当于农作物的种子，优质的种子是获得作物高产的基础，食用菌也是这样，只有利用优质健壮的菌种，才能使杏鲍菇生产实现高产高效。优质的杏鲍菇菌种，表现为遗传性状稳定、生命力旺盛、适应性广、抗杂力强。

杏鲍菇的菌种是人工培育的、供进一步繁殖用的纯菌丝体，一般分为三级，即母种、原种、栽培种。

1. 母种 利用杏鲍菇的子实体经组织分离或孢子分离培育而成，一般盛装在玻璃试管内。直接分离培育而成的称为一级母种，转管扩大1次而成的母种称为二级母种。生产中常用三级或四级母种。母种转扩次数的多少，从理论上讲，对食用菌自身的生活力影响不大。但实践证明，转扩次数太多，尤其是连续多次转扩，不仅影响菌丝生活力，而且也影响产量。所以，生产中母种应以转扩5代以内较为有利。

1支母种可转扩30~50支二级母种，1支二级母种又可转扩30~50支三级母种。选购母种时一定要选择具有良好



信誉的制种单位。

2. 原种 由母种转扩而成，容器一般选用标准菌种瓶、葡萄糖瓶或其他无色透明的容器。培养料有棉籽壳、玉米芯、木屑等再加进一些辅料。1支母种可以扩接4~5瓶原种。

3. 栽培种 由原种转扩而成，容器一般为塑料袋。生产中多采用聚丙烯或聚乙烯塑料袋作为菌种袋，其特点是成本低，使用方便，便于机械化操作。1瓶原种可扩接20袋左右的栽培种。

从母种到栽培种，菌丝由弱到强，菌丝体的数量由少到多，菌丝的生命力也不断增强，生产上用栽培种直接播种，菌种用量因栽培模式的不同而有较大的差异，熟料栽培用种量一般为5%左右，生料栽培为10%~15%。

（二）菌种制作的设备和用具

1. 配料工具

- (1) 计量用具：台秤、天平、量筒、量杯。
- (2) 容器：铝锅、盆、盘、烧杯、铁桶。
- (3) 工具：镊子、小刀、拌料工具和接种用具等。
- (4) 加热用具：电炉、煤炉或其他加热用具。

2. 生产机械 拌料机、装袋机、接种机械。

3. 灭菌设备 常用的灭菌设备有高压蒸汽灭菌锅和常压蒸汽灭菌灶两大类。

- (1) 高压蒸汽灭菌锅：高压蒸汽灭菌锅是一个可以密

