

平菇

栽培与食用



北京科学技术出版社

.367
038

平菇栽培与食用

宋淑敏 李新华 周景翠 编著
孙培兰 王 牧

河南农业出版社

内 容 简 介

本书总结了北京市食品研究所多年研究栽培平菇的经验，又介绍了国内培育平菇的成熟技术。主要内容有：平菇的生物学特性，菌种的选育、培养和保藏，培养料的选择、配方和处理方法（其中包括该所总结的快速发酵法），菇房、地下人防工事、阳畦、小段木和家庭等多种栽培方法和管理技术，病虫害的防治，平菇的贮藏方法等。为了帮助消费者更好地掌握食用方法，书中还介绍了适宜家庭和饭馆烹饪的20种食用方法。

本书可供城市科研、生产单位，农村社队，食堂、饭馆等人员以及广大消费者在实际工作和食用中参考。

平 菇 栽 培 与 食 用

宋淑敏 李新华 周景翠 编著
孙培兰 王 牧

北京科学技术出版社

（北京西外大街140号）

北京市科学出版印刷厂排版

国防科工委印刷厂印刷

北京市新华书店发行

各地新华书店经售

开本：787×1092毫米1/32 印张：3.5 字数：73千字

1983年7月第一版 1983年7月第一次印刷

印数：1—16 000 定价：0.37元

统一书号：16274.001

序 言

平菇是优良的食用菌之一。其味道鲜美，营养丰富，受到国内外人民的欢迎。近年来，国内不少地区已进行栽培，有的地区发展较快，国外对平菇的研究也很重视，按照目前发展形势来看，平菇可能成为世界性食用菇类。因此，研究和生产平菇大有发展前途。

北京市食品研究所自开展平菇研究工作以来，积累了一定的经验。为了适应食用菌发展形势的需要，满足新学栽培的地区和部分生产单位对有关资料的要求，编写了《平菇栽培与食用》一书，期望能够促进平菇生产的发展。

《平菇栽培与食用》主要介绍平菇的生物学特性、菌种选育、菌种培养、菌种保藏、液体培养、培养料选择、原料配方和处理方法、不同栽培方式、栽培管理技术、病虫害防治以及贮存加工和烹饪等项内容。由于我们水平有限，不妥之处，欢迎读者批评指正。

本书承应建浙先生审阅，特表示感谢。

编 者

目 录

第一章 概况	(1)
(一) 平菇栽培情况.....	(1)
(二) 平菇的营养价值和医疗价值.....	(2)
第二章 平菇的生物学特性	(4)
(一) 平菇的形态结构.....	(4)
(二) 平菇生活史.....	(5)
(三) 平菇在真菌分类中的地位及 同属的其他种.....	(7)
(四) 平菇生长发育对环境条件的要求.....	(7)
1. 温度.....	(8)
2. 水分与湿度.....	(9)
3. 空气(氧气与二氧化碳).....	(10)
4. 光照.....	(12)
5. 营养.....	(12)
第三章 平菇菌种	(17)
(一) 菌种培养.....	(17)
1. 基本设备.....	(17)
2. 菌种分离和培育.....	(21)
3. 菌种培养室的管理.....	(28)
(二) 菌种选育.....	(30)
1. 自然选育.....	(30)

2. 诱变育种.....	(30)
3. 杂交育种.....	(31)
(三) 菌种保藏.....	(31)
1. 斜面低温保藏法.....	(31)
2. 液体石蜡保藏法.....	(32)
第四章 平菇液体(深层)培养.....	(33)
(一) 液体培养的特点.....	(33)
(二) 液体培养基要求和配制.....	(34)
(三) 液体培养.....	(35)
(四) 液体培养的用途.....	(36)
第五章 平菇栽培管理技术.....	(37)
(一) 培养料的准备.....	(37)
1. 培养料的选择及处理.....	(37)
2. 培养料的快速发酵法处理.....	(42)
(二) 室内栽培.....	(45)
1. 建造平菇栽培室的条件.....	(46)
2. 专用平菇栽培室的结构.....	(47)
3. 栽培技术.....	(52)
4. 如何防止平菇孢子对人体呼吸系统的危害.....	(62)
(三) 人防工程及地下室栽培——城市发展	
菇类种植切实可行的方式.....	(64)
1. 栽培间的设置.....	(65)
2. 通风.....	(66)
3. 光照.....	(68)
4. 防止孢子危害.....	(69)
(四) 阳畦栽培.....	(69)

1. 阳畦的建造	(69)
2. 栽培料的保管和调制	(70)
3. 播种	(70)
4. 管理	(71)
5. 采收	(72)
(五) 小段木栽培	(72)
(六) 家庭栽培平菇	(73)
1. 器具	(73)
2. 合适的栽培季节	(73)
3. 栽培技术	(74)
第六章 病虫害及其防治	(78)
(一) 防治病虫害发生的几项重要措施	(78)
1. 栽培室要消毒彻底	(78)
2. 培养料的消毒处理	(79)
3. 选育能抗病的品种, 加强栽培管理	(80)
(二) 及时控制和消灭病菌、害虫	(80)
1. 最常见的害菌及其防治	(80)
2. 最常见的害虫及其防治	(81)
3. 管理不当产生的征状 (生理上的障碍)	(85)
第七章 平菇的贮存、加工和烹饪	(86)
(一) 平菇的短期贮存	(86)
(二) 平菇的罐藏加工	(87)
1. 收获运输	(87)
2. 原料处理方法及要求	(88)
3. 配汤	(88)
4. 装罐与消毒	(88)

(三) 盐水蘑菇的加工腌制法	(89)
(四) 家庭罐藏平菇简易加工方法	(89)
(五) 平菇的烹饪	(90)
1. 平菇凤腿	(90)
2. 平菇甜雪山	(91)
3. 平菇三宝羹	(91)
4. 平菇水晶肚	(91)
5. 平菇水晶笋	(92)
6. 平菇龙脑	(92)
7. 平菇扒鸽蛋	(92)
8. 平菇爆双红	(93)
9. 平菇炒双脆	(93)
10. 肉片炒平菇	(94)
11. 平菇炖鸡	(94)
12. 平菇煎豆腐	(94)
13. 酥炸平菇	(95)
14. 平菇清炖鸡	(95)
15. 糖醋平菇	(95)
16. 平菇蛋卷	(96)
17. 平菇凤翅汤	(96)
18. 平菇汤	(96)
19. 鸡蛋平菇汤	(96)
20. 平菇煮鲫鱼	(97)

附表1. 世界食用菌栽培概况

附表2. 平菇、草菇、洋菇营养成分

附表3.各地月平均温度.....(100)

主要参考资料.....(100)

第一章 概况

(一) 平菇栽培情况

平菇，我国称北风菌，早已被人食用，远在我国唐宋宫廷菜谱中已有记载。

平菇在我国分布极为广泛，云南、贵州、四川、湖南、湖北、福建、江西、浙江、山西、河北、新疆以及我国东北地区各省均有分布。

平菇对纤维素和木质素有很强的分解能力，杨树、柳树、榆树等多种阔叶树的材料适宜平菇生长。多种谷物秸秆，如稻草、玉米秸、玉米芯、废棉、棉籽壳等也适宜培养平菇。

由于平菇味道鲜美，营养丰富，菌丝生长力旺盛，抗逆性强，适应范围广，人工栽培容易成功，生物效率高〔注〕

(60~100%)，生产成本较低，鲜销运输比常见的双孢蘑菇易于保持鲜度，也适宜做罐头加工以供外销或贮藏，因而受到国内外食用菌栽培专家的重视，很多菌类生产部门也开始采用这个种。日本、意大利、法国、西德、菲律宾、泰国等国家对于平菇已进行了大量的栽培和研究工作。香港和我国台湾省对于平菇的研究也很重视。新发展的平菇，可能将会继双

〔注〕：生物效率 = $\frac{\text{鲜菇}}{\text{培养料}} \times 100\%$

孢蘑菇之后，成为一种世界性食用菇类。

我国用锯木屑人工栽培平菇已有四、五十年历史。近年来，平菇的栽培和研究工作发展迅速。河北、河南、山东、湖北、北京等地用棉子壳栽培平菇发展很快，正在逐年扩大栽培面积。除一部分内销外，还部分出口，已成为一种有发展前途、有经济收益的农副产品。此外，在大、中城市利用人防工程种植平菇也获得成功。

总之，人工栽培菇类种植业，在我国有十分广阔的发展前途。

(二) 平菇的营养价值和医疗价值

平菇营养价值十分丰富，含有蛋白质、糖分、脂肪、维生素、纤维素、微量元素等多种营养成分。其含量高于一般蔬菜，与其他菇类营养成分大致相同。平菇不仅蛋白质含量较高，而且所含氨基酸种类十分丰富。经测定，平菇含有十七种氨基酸，其中人体所必须的八种氨基酸较为丰富，详见表1和表2。平菇中维生素的含量也较丰富，维生素C、

表1 鲜平菇营养成分

蛋白质 (%)	脂肪 (%)	碳水化合物 (%)	水分 (%)	灰分 (%)
2.6	0.4	6.1	90.2	0.7

B₁、B₂和麦角固醇（维生素D前体）都含相当高数量。综合分析平菇的营养成分可以看出，象其他菇类食品一样，平菇属高营养、低热量食品。长期食用，有降低血压、降低胆

固醇含量的功能，是老年人、心血管疾病患者和肥胖症患者的理想食品。

此外，平菇具有医疗价值，它用于中药，是制做“舒筋散”的原料之一，可治腰腿疼痛，手足麻木，筋络不适等。日本学者对抗癌药物进行了大量研究工作。研究证明，在菇类食品中，含有抗肿瘤细胞的多糖体。多糖体呈白色结晶，分子量达100万，它对肿瘤细胞有很强的抑制作用，而且还具有免疫特性。患者使用多糖体治疗后，发现机体里球蛋白有明显增长。实验证明，平菇对小白鼠肉瘤180抑制率达75%。

由于菇类食品的营养和保健作用，近年日本等国学者提倡“食菌论”，国外将香菇及平菇等多种食用菌称为健康食品。

表2 平菇氨基酸分析 (毫克/毫克)

赖氨酸	0.0116	胱氨酸	无
组氨酸	0.0047	缬氨酸	0.0098
精氨酸	0.0122	蛋氨酸	0.0010
天门冬氨酸	0.0170	异亮氨酸	0.0103
苏氨酸	0.0089	亮氨酸	0.0151
丝氨酸	0.0093	酪氨酸	0.0058
谷氨酸	0.0298	苯丙氨酸	0.0075
脯氨酸	0.0117	色氨酸	0.0075
甘氨酸	0.0085	总含量	0.1944
丙氨酸	0.0161		

第二章 平菇的生物学特性

(一) 平菇的形态结构

平菇由菌丝体(营养体)和子实体(繁殖体)两部分组成。

菌丝体(图1)呈白色,是多细胞分枝的丝状体,存在于培养基基质内,它是营养器官,主要功能是分解基质,吸收营养物质,在培养基上生长发育,条件适宜时,形成子实体。



图1 平菇菌丝体

子实体即食用部分(图2),菌盖呈复瓦状丛生,直径约4~30厘米,菌盖幼小时为青灰色,菌肉白色,肥厚柔软。菌柄侧生或偏生,长3~5厘米,粗1~4厘米,色白,中实,菌柄着生处下凹,老熟时有一层粗绒毛。菌褶长在菌盖的下方,白色,质脆易断,长短不等地延生在菌柄上部。

菌褶形似刀片状,其横切面在显微镜下观察,两面是子实层,中间是菌

髓细胞。子实层里的棍棒状细胞称为担子，其先端突起物称为担孢子梗。孢子生于担子梗上，当子实体成熟后，孢子便



图2 棉籽壳上生长的平菇

弹射出来，一朵平菇可产生数亿个孢子。当孢子大量弹放时，看起来好似一缕缕轻烟，菇房内呈现烟雾状。

孢子长 $8\sim 12$ 微米，直径 $3\sim 4$ 微米，呈圆柱形。当无色、光滑、成熟的孢子体掉落在瓶颈及塑料袋上，可见到一层白色粉末。

(二) 平菇生活史

平菇生活史(图3)就是从孢子→初生菌丝→次生菌丝体→子实体→孢子的生活循环过程。

孢子在一定的温度、水分和营养条件下萌发，形成菌丝体。刚从孢子萌发的菌丝称为初生菌丝(又叫单核菌丝)，这种菌丝不能形成正常子实体。因平菇的生育方式属于异宗

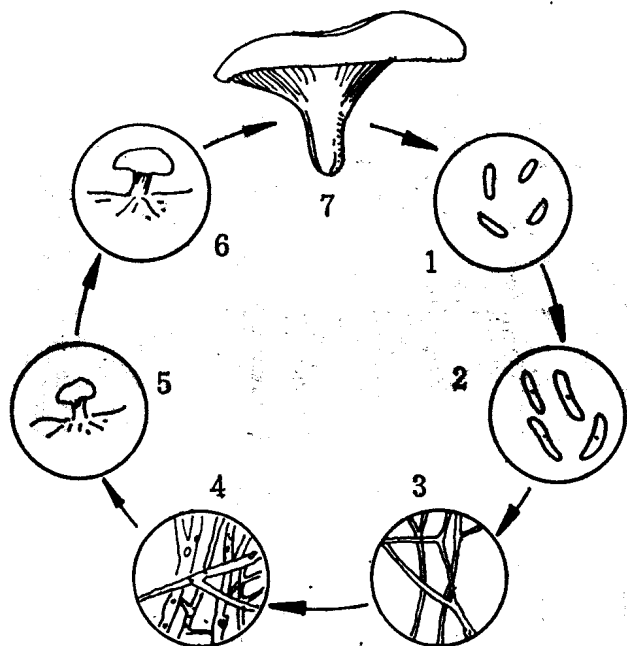


图3 平菇生活史示意图

- | | | |
|----------|---------|---------|
| 1. 孢子 | 2. 孢子萌发 | 3. 初生菌丝 |
| 4. 次生菌丝体 | 5. 原基 | 6. 菌蕾 |
| | | 7. 子实体 |

结合，需要经过异性菌丝细胞间的结合，使初生菌丝变成次生菌丝体（又叫双核菌丝），次生菌丝体经过进一步的发育，开始在菌丝体上形成火柴头状的纽结团（称为原基）。以后逐渐长大成菌蕾，进一步分化为菌盖和菌柄，菌盖成熟时，又从子实层上弹放孢子，重新开始新的生活循环。

(三) 平菇在真菌分类中的 地位及同属的其他种

平菇属担子菌纲，伞菌目，侧耳科，侧耳属，糙皮侧耳，又有侧耳，北风菌、蚝菌、鲍鱼菇等名称。

侧耳属种类较多，有的已进行人工生产性栽培。据资料报道，可供食用的多数味道鲜美，有下列几种：

糙皮侧耳 *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quél,

紫孢侧耳 *P. Sapidus* (Schulz. apud. Kalchbr.) Sacc,

又名美味侧耳；

金顶侧耳 *P. citrinopileatus* Sing 又名金顶蘑或玉皇蘑；

环柄侧耳 *P. sajor-caju* (Fr.) Sing;

白黄侧耳 *P. cornucopiae* (Paul. ex pers.) Roll,

长柄侧耳 *P. spodoleucus* Fr. 又名灰白侧耳；

裂皮侧耳 *P. corticatus* (Fr.) Quél,

阿魏(蘑)侧耳 *P. ferulae* Lanzi,

榆干侧耳 *P. ulmarius* (Bull. ex Fr.) Quél,

肺形侧耳 *P. pulmonarius* (Fr.) Quél.

目前各地栽培的大多为糙皮侧耳，其次为美味侧耳。以上数种，在自然界主要生长在春秋季节，但白黄侧耳例外，因其子实体发生的适合温度为20~28℃，所以多生长在夏秋季节。

(四) 平菇生长发育对环境条件的要求

所有的生物都无不在特定的环境条件下生存。食用菌的生长发育也都与一定的环境条件发生着密切的关系。食用菌

的生长既影响着周围环境，环境条件又影响着食用菌的生长发育。

平菇生长发育的理化环境和其他食用菌一样，不外乎是温度、水分、氧气、营养、酸碱度及光照等因素，现分述于下。

1. 温度

温度对平菇孢子的萌发、菌丝的生长、子实体的形成，以及平菇的质量等起着主要的作用。

平菇生育的温度在 $7\sim 37^{\circ}\text{C}$ 之间。在这个温度范围之外，菌丝就会停止生育。平菇菌丝最适宜的生长温度为 27°C 左右($24\sim 30^{\circ}\text{C}$)。在这种温度下，平菇的菌丝会生长得很好。可是，实际栽培时的温度条件，冬季温度降至零度或零度附近，而夏季气温超过 30°C ，由于太阳热辐射的缘故，有时也可能达到 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 高温，因而，研究平菇对这种低温或高温的适应性是很有必要的。

一般来说，菌类的菌丝对低温的抵抗能力是很强的，平菇也不例外。有人调查了野生平菇的分布之后，发现温度降到零下 20°C 左右的地区还有平菇分布。另外，在室内进行试验，把培养在马铃薯洋菜培养基上的菌丝，放在零下 10°C 的条件下培养，20天后再移到适温 27°C 的条件下培养，发现菌丝生长依然很旺盛。

可是在高温条件下，平菇菌丝就没有抵抗力了。采用和以上相同的方法，把平菇菌种放在 45°C 的条件下培养20天，再移到 27°C 的条件下，而菌丝却死亡了。所以在栽培管理上，对夏季的高温反而比冬季的低温更应倍加注意。

平菇的子实体生长发育的温度在 $8\sim 20^{\circ}\text{C}$ 之间。在这个