

# 室内栽培平菇

宋淑敏 李新华 孙培兰

(北京市食品研究所)

平菇 [*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quel.]，又名糙皮侧耳，具有较高的营养价值和经济价值，是著名的食用菌之一。

人工栽培平菇，目前还没有稳定的工艺。一般栽培平菇多采用生料法，在培养菌丝体期间，容易污染杂菌，有的采用露天栽培方式，因而受自然条件影响较大，影响平菇产量。为此我们开展平菇室内栽培工艺的研究<sup>[1-3]</sup>，找到了处理培养料的有效方法——室内一次快速发酵法和周年栽培技术。现报道如下。

## 材 料 和 方 法

### 一、菇房及其条件

菇房面积约 40m<sup>2</sup>，在菇房进口处设缓冲间。房内墙壁装有绝缘材料板（聚苯乙烯泡沫塑料板），并开有通风小窗。菌床是用 40 × 40 mm 角铁组成的四层床架，床架上置塑料栽培盒。房内温度、湿度和光照是由空调机、加湿器和白炽灯通过电器控制系统自动调节。温度用自动温度记录仪记录，通风效果用 CO<sub>2</sub> 检气管法测定，光照用 ST-III 型照度计测定。

### 二、培养料的“快速发酵法”处理

在棉籽壳和破籽（棉纺厂生产的废料）干料中，加入 1% 石膏和 1% 过磷酸钙，拌匀后按料：水 = 1:1.3(V/V) 喷水搅拌，干湿度以手握料至指缝间有水滴出为合适。装此培养料至 50 × 32 × 14 cm 大小的塑料筐内，筐内预先放好塑料薄膜，装料后轻压整平呈长方形菌砖。用薄膜包好菌砖（每块菌砖约用 7 斤干料），连筐码放于 57℃ 的保温室内。经过 4—5 天时间，至料的表面长出白色雪花状微生物时，停止加温，待降温至 30℃ 时，用穴播法接菌。

保温室内用电（或用蒸气）加温，第一天室温 57℃，料内开始发酵温度升高很快，待料温升至 55—57℃ 时，维持此温度 4 天。

### 三、栽培管理

1. 菌种：平菇菌种号 79-01，系用组织分离培养法获得，经出菇试验证实性能良好，已用于生产。

2. 管理措施：①低温刺激出菇：菌丝长好后，将温度降至 8—10℃，4—5 天后升温 12—14℃，相对湿度 90—95%，刺激原基生成，使出

表 1 菇房环境控制的标准

结 果 不同生长阶段	项 目	温 度 (°C)	相对湿度 (%)	CO <sub>2</sub> 含量 (%)	光 照 (Lux)
	菌 丝	25—27	75—80	—	自然光
	子 实 体	12—14	90—95	0.04—0.06	40—60

表 2 棉籽壳发酵前后比较

结 果 处 理	项 目	碳 (%)	氮 (%)	碳/氮	磷 (%)	可溶性糖 (%)	维生素 (mg/100g)	
							B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
	发酵前	44.1	1.49	29.59	0.07	0.05	0.17	0.16
	发酵后	43.5	1.42	30.63	0.07	0.13	0.01	0.36

菇整齐。②防止出现异形菇：在菇房通风不良和光照不足的地方，易出现畸形菇。经试验测定，菇房 CO<sub>2</sub> 含量在 0.04—0.06%，照度在 40—60 勒克斯 (Lux)，可防止出现畸形菇。③采用菌砖两面交替出菇的方法，可缩短出菇时间和增加产量。④菌盖直径约 3cm 时，质地鲜嫩，是理想的采收期，此时孢子还未大量释放，可减少管理人员的过敏反应。

## 结 果

### 一、菇房实验环境的控制

见表 1。

表 1 中所列条件，可以进行周年栽培平菇。

### 二、“快速发酵法”处理培养料的效果

1. 室内效果：①用察氏培养基对发酵前培养料进行杂菌培养，发现有毛霉、青霉菌。发酵后培养料未培养出毛霉和青霉菌。②嗜热性微生物与平菇菌丝的关系：用发酵后培养料作微生物区系培养，分离出高温放线菌、环状芽孢杆菌及其他嗜热性微生物，在马铃薯综合琼脂斜面上，接种约 0.3cm 平菇菌丝一块，28℃ 培养 5 天，在平菇菌丝两端分别接种分离出的嗜热微生物，再培养 5 天，发现以上所分离出的嗜热微生物对平菇菌丝有共生作用。③棉籽壳发酵前后比较，见表 2。

表 2 看出，发酵后碳、氮含量稍有减少，磷含量无变化。这可能是由于嗜热微生物的作用，部分复杂有机物被分解为简单有机物，使可溶性糖量增加，供平菇菌丝吸收利用。

2. 菌丝体生长：将经快速发酵法处理后的培养料，做培养菌丝体试验，同时用生料法（培养料直接用来培养）和蒸料法（1.4kg/cm<sup>2</sup> 灭菌 1 小时后取出（在菇房播种）作对照。以上三种方法的培养料，均作开放式培养以验证效果。结果表明，经快速发酵法处理的培养料，菌丝生长健壮，速度快，20 天菌丝开始出菇。无毛霉等有害杂菌及害虫，无棉籽发芽现象。生料法处理的培养料，平菇菌丝生长弱，生长速度较慢，长成需 25—30 天，有毛霉及青霉菌污染，污染严重部位不长菌丝，有害虫及棉籽芽长出。经蒸料法处理的培养料，接种后 3—4 天即出现明显菌丝生长，在污染青霉菌时，菌丝生长受到抑制，无害虫也未见棉籽芽长出。重复试验和扩大试验（处理 1000 斤料）说明，效果与室内试验相同。结合出菇管理措施，平菇收得率达 80%，产量 23 斤/M<sup>2</sup>。

### 三、平菇产量及营养成份分析

见图 1。

图 1 表明，出菇后 15 天产量明显上升，最高产量为 117.5 斤/5 天，保持两个月旺盛期，出

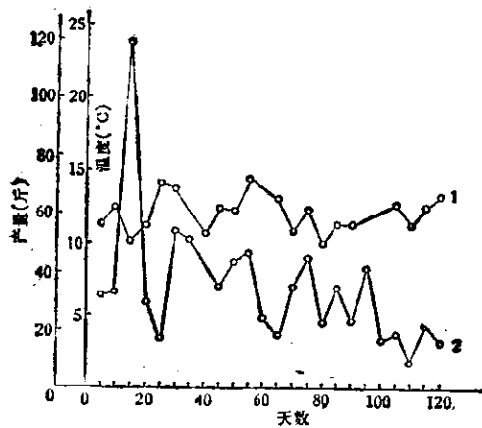


图1 平菇产量和温度关系

温度为每5天平均温度；产量为每40M<sup>2</sup>5天平均斤数；1为温度曲线；2为平菇产量曲线。

现5个菇峰，以后逐渐下降。出菇约3个月时间，收得率80%，产量为23斤/M<sup>2</sup>。

平菇营养价值较高，含有17种氨基酸，其中8种人体必需氨基酸均有。平菇中色氨酸和赖氨酸含量较高，这是一般植物蛋白质所短缺的。平菇还具有高蛋白低脂肪的特点，可作为优良的高蛋白食品。而用废料栽培出高蛋白

(26%)平菇，出菇后废料蛋白质含量(9.62%)比原材料(5.79%)增加，废料可作为有效饲料或肥料。

## 讨 论

试验表明，CO<sub>2</sub>浓度对平菇菌丝生长有影响，由于嗜热微生物和平菇菌丝生长时的呼吸作用，供在塑料薄膜严密覆盖下的培养料内的CO<sub>2</sub>浓度不断上升，自接种后至菌丝生长好，其浓度范围为15—22%。我们认为这是使平菇菌丝生长良好的重要因素之一。这与文献报道的<sup>[1]</sup>“当基质中CO<sub>2</sub>浓度在20%左右时，能加速平菇菌丝生长，并能抑制其他微生物的生长”是一致的。这一问题有待进一步研究。

## 参 考 文 献

- [1] The biology and cultivation of edible mushrooms, ed. by Chang, S. T. & W. A. Hayes, Academic press, New York, San Francisco, London, 1978, 529—532.
- [2] 刘波编著：蘑菇及其栽培，科学出版社，北京，1959年1月，第一版。
- [3] 杨庆尧编著：食用菌生物学基础，上海科学技术出版社，上海，1981年，第一版。