

·新农村建设丛书·

食用菌生产流程图谱

吉林出版集团有限责任公司



平菇

乔宏宇 刘晓龙 主编





食用菌生产流程

平菇

乔宏宇 刘晓龙 主编

吉林出版集团有限责任公司

图书在编目录(CIP)数据

食用菌生产流程图谱. 平菇 / 乔宏宇等主编. -- 长春: 吉林出版集团有限责任公司, 2009.12

ISBN 978-7-5463-1304-7

I. ①食… II. ①乔… III. ①蘑菇-蔬菜园艺-图谱 IV. ①S646-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 218335 号

食用菌生产流程图谱.平菇

主编 乔宏宇 刘晓龙

责任编辑 司荣科 马廷会

封面设计 姜 凡 姜旬恂

印刷 长春新华印刷有限公司

开本 850mm × 1168mm

大 32 开本

印张 3.75

字数 58 千

版次 2010 年 1 月第 1 版

2010 年 1 月第 1 次印刷

吉林出版集团有限责任公司 出版、发行

书号 ISBN 978-7-5463-1304-7

定价 14.00 元

地址 长春市人民大街 4646 号

邮编 130021

电话 0431-85661172

传真 0431-85618721

电子邮箱 xnc408@163.com

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,请与承印厂联系

食用菌生产流程图谱·平菇

主 编	乔宏宇	刘晓龙		
副主编	高瑞勇	段良柱	房晓军	
编 者	刘晓龙	刘秀珍	齐义杰	张宇光
	段良柱	房晓军	高瑞勇	蒋中华

目 录

一、概述 /001

营养成分及药用价值 /001

发展前景及经济效益 /002

二、生物学特性 /003

分类地位及自然分布 /003

品种按色泽划分 /004

品种按出菇温度划分 /006

主要栽培品种 /007

子实体形态特征 /010

生活史 /011

营养要求 /011

温度要求 /013

水分要求 /015

光照要求 /017

气体要求 /018

酸碱度要求 /019

三、设施设备 /021

生产场所 /021

切干机和秸秆粉碎机 /022

切粉机 /023

拌料机 /025

装袋机 /026

高压蒸气灭菌器 /027

常压灭菌锅 /029

接种箱 /031

离子风机 /032

简易接种帐 /033

酒精灯和接种工具 /034

臭氧发生器 /035

恒温培养箱 /036

培养架 /037

四、菌种生产技术 /039

母种培养基制作 /039

母种培养基高压灭菌 /041

母种接种 /043

母种培养 /044

母种质量标准 /045

木屑和玉米芯培养基制作 /046

谷粒培养基制作 /047

培养基灭菌方法 /049

接种 /051

培养 /052

质量鉴别方法 /053

五、发酵料栽培 /055

季节选择 /055

原料及配方 /056

配料及拌料 /057

培养料建堆 /059

打通气孔及翻堆 /060

发酵料有酸味或乙醇味的

处理 /067

装袋及接种 /063

六、熟料袋栽 /064

季节选择 /064

栽培料配方 /064

配料及装袋 /066

常压灭菌方法 /067

接种方法 /068

七、发菌和出菇管理 /070

发菌管理 /070

杂菌检查及处理 /072

催菇方法 /073

出菇管理 /074

采后处理及养菌 /076

覆土方法 /077

八、病虫害防治 /079

木霉 /079

链孢霉 /080

拟盘多毛孢菌 /082

毛霉 /084

细菌 /085

菇蝇 /086

菇蚊 /087

农药化肥中毒与子实体着色的

预防 /089

畸形 /091

软腐病 /093

青霉病 /094

细菌性褐斑病 /095

细菌性腐烂病 /096

病毒病 /098

枯萎病 /099

九、采收 /101

采收标准和采收方法 /101

附录1 食用菌常用原料营养成分含量 /103

附录2 食用菌常用原料成分含量 /105

附录3 食用菌常用原料碳氮比 /107

附录4 食用菌配方中添加原料及碳氮比的计算方法 /108

附录5 培养料含水量及料水比 /110

附录6 培养料含水量、加水量及料水比 /112



一、概述

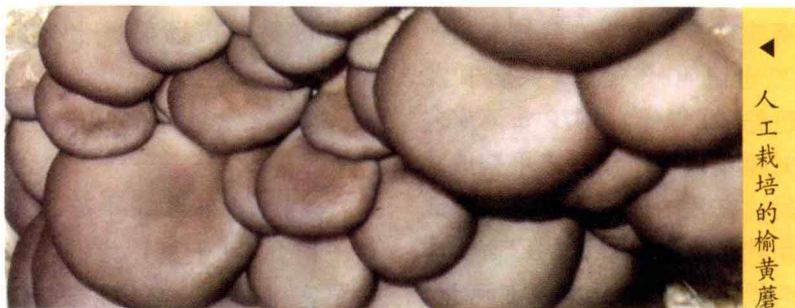
营养成分及药用价值

1. 营养成分

平菇古称天花蕈，又称侧耳、北风菌、蚝菌，是一种高蛋白、低脂肪的营养食品。每百克鲜平菇含蛋白质 3.6 克，脂肪 2.3 克，糖类 6.9 克，纤维素 5.6 克，灰分 5.1 克，维生素 B₁ 0.12 毫克，维生素 B₂ 0.71 毫克，维生素 C 37.3 毫克，尼克酸 6.7 毫克，钙 21 克，磷 220 毫克，铁 3.2 克。平菇蛋白质中含有 18 种氨基酸，其中含有 8 种人体必需的氨基酸。

2. 药用价值

平菇有益气、杀虫的作用，平菇多糖对肿瘤抑制率达 70%。平菇子实体对脂类物质消化吸收和溶解胆固醇有促进作用，可舒筋活络。临床上以其为主制成舒筋散，治疗腰痛、手足麻木、筋络不舒，并对肝炎、胃、十二指肠溃疡、慢性胃炎和胆结石等有一定疗效，是老年人和心血管疾病与肥胖症患者的保健食品。



人工栽培的榆黄蘑

人工栽培的黑平菇



发展前景及经济效益

1. 栽培历史及发展前景

平菇是我国栽培最多的 4 种食用菌（蘑菇、香菇、草菇和平菇）之一。主要生产国有中国、日本、德国、匈牙利、意大利、法国、印度、韩国及俄罗斯等。20 世纪初，欧洲国家和日本用锯木屑栽培平菇获得成功，我国平菇栽培起始于 20 世纪 40 年代初，兴起于 20 世纪 70 年代。1972 年河南省刘纯业用棉子皮栽培平菇成功后，在我国形成南用稻草、北用棉子皮种植平菇的局面。国内平菇栽培主要集中在河北、

河南、山东、湖北、湖南、江苏等省。平菇能利用各种农作物的秸秆进行栽培，每年能够生产 2 个周期，每个周期 150~180 天，生物学效率达 100%~120%。平菇以价格低廉，栽培技术简单而为广大人民所接受，市场前景十分广阔。

2. 经济效益分析

以栽培 2500 袋平菇（投入干料 5000 千克）为例：包括温室（棚膜、草帘）折旧、

木屑、玉米芯、玉米粉、石膏粉、石灰粉、栽培袋、药品、菌种及人工等成本 4000 元，栽培成功率 95%，生物转化率按 100% 计算，产鲜菇 4750 千克，按市场价格 2 元 / 千克计算，总产值 9500 元，纯收入 5500 元，投入产出比 1 : 2.4（不包括管理人工），经济效益十分显著。

▼ 采摘的平菇



二、生物学特性

分类及自然分布

1. 分类地位

平菇属真菌门、担子菌亚门、担子菌纲、伞菌目、侧耳科、侧耳属。通常所说的平菇是侧耳属和亚侧耳属不同种的统称。侧耳属子实体成熟时，菌盖多偏生于菌柄一侧，菌褶

延伸至菌柄，形似人体的耳朵，故名侧耳，中文名或商品名为平菇、糙皮侧耳。侧耳属有几十个种，其中绝大多数种可食，目前人工栽培的种有糙皮侧耳、佛罗里达侧耳、漏斗

状侧耳、金顶侧耳、拟囊体侧耳、阿魏侧耳、菌核侧耳和粉红平菇等十几种，栽培最多的是糙皮侧耳和美味侧耳。

2. 地理分布

野生平菇于夏秋季节在全

国各地均有分布。不同种类分布不同地区，金顶侧耳分布于河北、内蒙古、黑龙江、吉林、广东等地；糙皮侧耳分布全国各地；漏斗状侧耳分布福建等地；美味侧耳分布广东等地。

野生榆黄蘑



品种按色泽划分

平菇按色泽可分为深色种（黑色种）、浅色种、乳白色种和白色种4个类型。

1. 黑色种

该品种多为低温品种，有糙皮侧耳，色泽深浅程度随温

度变化而变化。温度低色泽深，温度高色泽浅，光照不足色泽变浅。该品种肉厚、味浓，组织致密，口感好。

2. 浅色种

该品种多为中低温品种，

适宜出菇温度略高于深色品种，主要为美味侧耳。色泽随温度升高而变浅，随光线增强而加深。

3.乳白色种

该品种多为中高温品种，主要为佛罗里达侧耳。这类品种对光照敏感，间接日光光源照射子实体呈乳白色；直接日光光源、弱光呈乳白色，光照

强有棕褐色色素产生；在灯光光源下呈乳白色至白色，盖薄柄长，质地紧密，口感脆嫩。

4.白色种

该品种为中低温品种，是糙皮侧耳突变株。子实体色泽不受光照影响，光照强弱子实体均为白色，柄极短，盖大肉厚，组织致密。



灰色品种

▶ 白色品种



品种按出菇温度划分

按出菇温度范围和适宜温度可将平菇品种划分为低温品种、中低温品种、中高温品种和高温品种：

1. 低温种

出菇温度为 $3^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$ ，最适出菇温度为 $10^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ ，特点是产量中等，品质优良，特别是柄短肉厚，口感细腻鲜嫩。

2. 中低温种

出菇温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$ ，最适出菇温度为 $13^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ ，特点是出菇快，转潮快，产量中等，品质好，耐储运。

3. 中高温种

出菇温度为 $8^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，最适出菇温度为 $16^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ ，特点是菌丝抗杂能力强，生长

浓密，发菌期较耐高温，产量上等，子实体乳白色，口感脆嫩。

4. 高温种

出菇温度在 20℃ 以上，如凤尾菇，最适宜的出菇温度为 20℃~24℃；拟囊体侧耳，最适宜出菇的温度为 24℃~28℃。



人工栽培的高温平菇

主要栽培品种

1. 糙皮侧耳

又名北风菌，低温品种，适宜秋冬季节低温条件下出菇。子实体覆瓦状，丛生，大型。菌盖直径 5~21 厘米，初期蓝黑色，其后颜色渐淡，成熟时呈灰白色至白色，下凹部分有白色茸毛。菌丝培养温度

为 18℃~28℃，子实体在温度为 5℃~20℃ 内均可形成，适温为 10℃~16℃。20℃ 以上原基不易发生，5℃ 以上子实体缓慢生长，二氧化碳浓度高和暗光条件产生畸形。

2. 佛罗里达平菇

从美国和德国引入，中低温品种。子实体覆瓦状，丛生。菌盖直径3~12厘米，低温时白色，高温时青蓝色转黄色至白色，有“白平菇”之称。佛罗里达平菇菌丝生长温度为24℃~28℃，出菇温度为6℃~26℃，最适出菇温度为15℃~20℃，菌丝抗逆性强，该品种温度范围广，可周年栽培，生物学效率100%。

3. 凤尾菇

原产于印度，1980年引入我国，又名环柄平菇，中温早熟品种。子实体散生，较少丛生。菌盖扇形、肾形、圆形，初扁半球形，后渐平展，基部不下凹，成熟时波曲。盖缘薄，初内卷，后翻卷，菌盖直径3~15厘米，灰白色，表面光滑。菌肉较厚、白色。菌褶短，延长。菌柄白色，多侧生，少中生，上粗下细，基部无茸毛。凤尾菇菌丝生长温度为15℃~35℃，最适温度为

24℃~27℃。子实体发生温度为8℃~30℃，最适温度为18℃~22℃。高于25℃菇小肉薄。菇体耐二氧化碳，对光线要求不严格，适于人防工程、地下室栽培，生物学效率为60%~100%。

4. 金顶侧耳

又名榆黄蘑、金顶蘑，中高温品种。子实体丛生或叠生，常连成一片。菌盖初期扁平、球形，开展后因菌柄位置不同，形态各异。呈漏斗形、歪漏斗形或扁扇形，直径3~10厘米，草黄色至浅黄色，表面光滑，边缘内卷。菌肉白色，薄而脆，易破损，有清香味。菌褶白色或带黄色。菌柄偏生至近中生，白色。菌丝生长温度为5℃~37℃，最适温度为23℃~27℃，子实体发生温度为18℃~30℃，最适温度为25℃~28℃。熟料栽培生物学效率为100%，生料栽培为60%~80%。

5 紫孢侧耳

又名美味侧耳、美味平菇，低温品种。子实体单生或丛生，乳白色，菌盖直径5~13厘米，扁半球形，伸展后基部下凹，光滑，幼时铅灰色

色，后渐灰白色至白色，幼时内卷，后期波曲，菌柄短。原基分化温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，子实体生长适温为 $5^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，最适出菇温度为 $10^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，生物转化率90%，适合春秋季节栽培。

榆黄蘑



美味侧耳



子实体形态特征

1. 糙皮侧耳

子实体丛生或叠生。菌盖直径5~21厘米，灰白色、浅灰色至深灰色，菌盖边缘较圆整。菌柄较短，长1~3厘米、粗1~2厘米，基部有茸毛，菌盖和菌柄较柔软，孢子银白色。

2. 佛罗里达侧耳

子实体丛生或散生。菌盖直径5~23厘米，白色、乳白色至棕褐色，菌柄长而细，基部较细，中上部变粗，内部较实，表面富含纤维质，孢子银白色。

3. 凤尾菇

子实体丛生、散生或单生。菌盖直径8~25厘米，棕褐色，上常有放射状细纹，成熟时边缘呈波状弯曲，菌肉白色、柔软而细嫩，菌盖厚1.8厘米。菌柄短粗且柔软，长1.5~4.0厘米、粗1~1.8厘米。

4. 金顶侧耳（榆黄蘑）

子实体丛生或散生。菌盖直径5~12厘米，黄色。菌柄白色，偏中生，长2~4厘米、粗0.4~1.0厘米，孢子银白色。

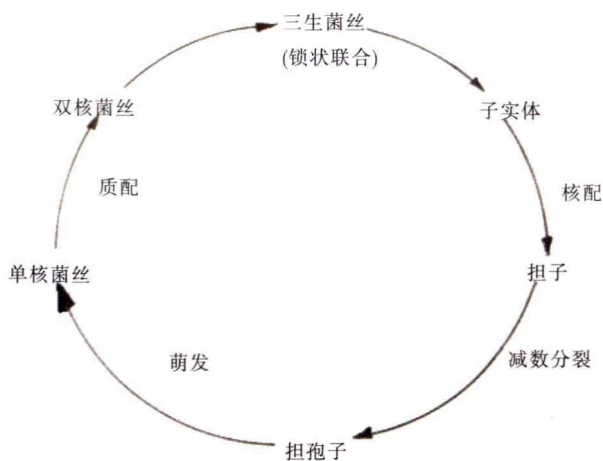
▶ 人工栽培的榆黄蘑



生活史

平菇子实体成熟时在菌褶上产生担孢子。当担孢子成熟后弹出，担孢子遇到适宜环境条件开始萌发，形成单核菌丝，不同性别的单核菌丝结合（质配）形成双核菌丝，双核菌丝达到生理成熟时开始扭结，形成子实体原基，子实体

原基分化出菌柄和菌盖，并且进一步生长发育，在平菇菌褶子实层中形成担孢子。担孢子成熟后从菌褶上弹射出来，这一发育过程，称为平菇的生活史。某些平菇品种生活史中还存在粉孢子阶段。



营养要求

1. 碳源

碳素是平菇合成碳水化合物和氨基酸的原料，也是重要