

食药菌产业化关键技术丛书



# 食药菌

## 加工技术

SHIYAOYONGJUN JIAGONG JISHU

主编◎谭周进 副主编◎王春晖 杨喜爱



CSK 湖南科学技术出版社

食药用菌产业化关键技术丛书



# 食药用菌 加工技术

主 编◎ 谭周进

副 主 编◎ 王春晖 杨喜爱

编写人员◎ 卢赛红 谢果珍 李 珊 彭买姣

周 静 伍 兵 吴 海

# 《食药用菌产业化关键技术丛书》编委会

主 任：彭海华  
副 主 任：彭运祥 王春晖  
成 员：谭周进 夏志兰 姜性坚 黄晓辉  
王小艳 胡汝晓 吕德平 杨喜爱

## 图书在版编目 (C I P) 数据

食药用菌加工技术 / 谭周进主编. — 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2012. 2  
(食药用菌产业化关键技术丛书)  
ISBN 978-7-5357-7093-6  
I. ①食… II. ①谭… III. ①食用菌—蔬菜加工②药用菌类—蔬菜加工 IV. ①S646.09②S567.309.2  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 015153 号

食药用菌产业化关键技术丛书

## 食药用菌加工技术

主 编：谭周进  
副 主 编：王春晖 杨喜爱  
责任编辑：欧阳建文 彭少富  
出版发行：湖南科学技术出版社  
社 址：长沙市湘雅路 276 号  
<http://www.hnstp.com>  
邮购联系：本社直销科 0731 - 84375808  
印 刷：国防科大印刷厂  
(印装质量问题请直接与本厂联系)  
厂 址：长沙市德雅路 109 号  
邮 编：410073  
出版日期：2012 年 3 月第 1 版第 1 次  
开 本：880mm×1230mm 1/32  
印 张：8.25  
字 数：230000  
书 号：ISBN 978-7-5357-7093-6  
定 价：17.00 元

(版权所有·翻印必究)

## 序

食用菌是国内外公认的理想蛋白质营养来源。其味道鲜美，营养丰富，且含有人体必需的多种氨基酸、蛋白质、维生素和微量元素，符合世界卫生组织和粮农组织向世人推荐的“一荤一素一菌”的每日健康食谱要求。食用菌产品日益得到广大消费者的喜爱和青睐，已成为食用菌产业蓬勃发展的强大动力。特别是在党中央国务院高度重视“三农”问题的今天，食用菌产业发展更成为广大农民脱贫致富奔小康的重要途径，成为中国现代农业的重要组成部分。“十一五”期间，我国食用菌产业发展迅速，2010年全国食用菌总产量已超过2000万吨，产值1000多亿元，创汇23亿美元，成为继粮、棉、油、蔬菜、水果后中国第六大种植农产品，成为繁荣农村经济，构建和谐社会，建设社会主义新农村的新兴产业。食用菌主要以农业副产品和废弃物为原料，利用真菌分解后的有机物质转化为高蛋白营养保健食品，与种植业、养殖业形成完整的三大产业链，在高效产业循环经济中起着承上启下的作用，成为典型的绿色循环产业，显示了巨大的市场潜力和广阔的发展前景。

日新月异的产业发展形势，既是对我国食用菌产业的一大鼓舞，也是对我国食用菌产业的一大考验。我们要清醒看到，食用菌产业尽管取得了可喜的成绩，但受产业发展模式和小农意识的影响，产业发展中仍存在一些不足，主要表现在：生产方式基本上还是以千家万户的小作坊为主，规模偏小；菇农技术水平有限，产量、质量不稳定；菌种管理混乱，良种化水平低，坑农害农事件时有发生；产业关键技术提升、培训和推广力度不够，产业化水平有

待提升。

有鉴于此，我们欣喜看到，湖南省食用菌产业技术创新战略联盟在湖南省科技厅和湖南省供销社等单位的支持下，组织多方技术力量，编写了这套《食药菌产业化关键技术丛书》。这是一件有益于产业进步、有益于行业发展的大好事。该丛书包括《食用菌菌种生产与检验技术》、《食用菌栽培新技术》、《药用菌栽培新技术》、《食药菌加工技术》以及《食用菌营养与烹饪》5本，系统阐述了食用菌基础理论知识，详细介绍了食用菌栽培技术、食用菌生产设施设备、食用菌产业化关键技术、食用菌产品保鲜、贮运及加工方法和食用菌营养与烹饪知识等，着重介绍了近年来食用菌工厂化生产中的制种、栽培管理及贮运加工新技术，是一套集文字性、实用性和先进性于一体的好丛书。

整套丛书内容翔实，操作规范，实用性强，文字通俗易懂，便于菇农接受理解，可供从事食用菌生产的广大菇农、企业技术人员和食用菌管理人员学习参考。也完全符合中国食用菌协会“小蘑菇新农村”推行的加强食用菌标准化生产，推广实用技术，生产优质菌种，加大培训力度的工作重点，是为服务“三农”做的一件惠民、惠农的实事。相信这套丛书的出版，将会对推动湖南省及至全国食用菌产业的发展，建设现代农业，发展农村经济起到积极作用。我谨代表中国食用菌协会衷心祝贺此套丛书的出版。

中国食用菌协会会长



2011年10月

## 前 言

食药两用食品被认为是随植物性食品、动物性食品之后的第三类食品——菌物性食品，是一类兼具丰富的营养价值和食疗价值的食品。食药两用产业是一个朝阳产业，发展食药两用产业对维护人们健康、促进循环经济的发展等都有重要作用。食药两用产业的发展，要加强食药两用菌加工技术的研发，食药两用产品要向多元化、现代化方向发展。

食药两用菌加工分为简单加工和精深加工，这些技术涉及食药两用菌生理生化、食品的物理保鲜、化学保鲜、现代发酵技术、现代药物制剂技术等多个方面的内容。本书作者在自己研究的基础上，结合国内外食药两用菌加工研究的主要成果，将相关内容整理成书，供从事食药两用菌研究、生产的科技工作者和管理者参考。

由于作者水平有限，书中不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2011年5月

## 目 录

<b>第一章 我国食药菌产品加工概述</b> .....	(1)
<b>第一节 食药菌加工的物质基础</b> .....	(1)
一、食药菌加工的营养基础 .....	(1)
二、食药菌加工的药效基础 .....	(2)
<b>第二节 食药菌加工技术</b> .....	(4)
一、按加工的程度划分 .....	(5)
二、按加工的方向划分 .....	(7)
三、食药菌加工存在的主要问题 .....	(9)
四、食药菌加工发展策略 .....	(9)
<b>第二章 食药菌保鲜技术</b> .....	(12)
<b>第一节 食药菌保鲜的基本原则及原理</b> .....	(12)
一、保鲜原则 .....	(12)
二、保鲜原理 .....	(13)
<b>第二节 冷藏保鲜</b> .....	(16)
一、冷藏保鲜的原理 .....	(16)
二、冷藏保鲜的优缺点 .....	(16)
三、冷藏保鲜实例 .....	(17)
<b>第三节 速冻保鲜</b> .....	(18)
一、速冻保鲜的原理 .....	(18)
二、速冻保鲜的优点 .....	(19)
三、速冻保鲜实例 .....	(19)
<b>第四节 冷冻干燥保鲜</b> .....	(20)

## 2 食药菌加工技术

一、冷冻干燥保鲜的原理 .....	(20)
二、冷冻干燥保鲜的优点 .....	(21)
三、冷冻干燥保鲜实例 .....	(21)
第五节 室温臭氧保鲜 .....	(22)
一、室温臭氧保鲜的原理 .....	(22)
二、室温臭氧保鲜的优缺点 .....	(23)
三、室温臭氧保鲜实例 .....	(23)
第六节 辐射保鲜 .....	(24)
一、辐射保鲜的原理 .....	(24)
二、辐射保鲜的优缺点 .....	(24)
三、辐射保鲜实例 .....	(25)
第七节 化学保鲜 .....	(26)
一、化学保鲜的原理 .....	(26)
二、化学保鲜的优缺点 .....	(26)
三、化学保鲜实例 .....	(26)
第八节 气调保鲜 .....	(28)
一、气调保鲜的原理 .....	(28)
二、气调保鲜的优点 .....	(28)
三、气调保鲜实例 .....	(28)
第九节 食药菌保鲜技术现状、存在的问题和发展方向 .....	(29)
<b>第三章 食药菌产品的简单加工 .....</b>	<b>(32)</b>
第一节 食药菌的干制 .....	(32)
一、干制的定义 .....	(32)
二、干制的优缺点 .....	(32)
三、干制的原理 .....	(33)
四、影响干制的因素 .....	(33)
五、适宜干制的菇种 .....	(34)
六、干制的方法 .....	(34)



---

七、干制注意事项 .....	(36)
八、食药菌干制加工实例 .....	(37)
第二节 食药菌的腌制 .....	(38)
一、腌制的定义 .....	(38)
二、腌制的原理 .....	(38)
三、影响食药菌腌制的因素 .....	(39)
四、适宜腌制的食药菌 .....	(39)
五、食药菌腌制的方法 .....	(40)
六、需注意的问题 .....	(42)
七、食药菌腌制加工实例 .....	(43)
第三节 食药菌罐藏加工 .....	(45)
一、罐藏的定义 .....	(45)
二、罐藏的原理 .....	(45)
三、影响食药菌罐藏的因素 .....	(45)
四、适宜罐藏的菇种 .....	(46)
五、罐藏的方法 .....	(46)
六、罐藏加工需注意的问题 .....	(48)
七、食药菌罐藏加工实例 .....	(49)
第四节 食药菌浸泡酒 .....	(53)
一、食药菌浸泡酒介绍 .....	(53)
二、食药菌浸泡酒实例 .....	(53)
第四章 食药菌风味食品加工 .....	(56)
第一节 食药菌风味食品加工的物质基础 .....	(56)
一、食药菌的风味物质 .....	(56)
二、食药菌风味食品的加工原理 .....	(59)
三、食药菌风味食品与方便食品的加工价值 .....	(59)
第二节 食药菌调味品加工 .....	(60)
一、食药菌调料 .....	(60)
二、食药菌汤料 .....	(65)

三、食药用菌酱料 .....	(66)
<b>第五章 食药用菌方便食品生产技术</b> .....	(73)
第一节 食药用菌方便食品概述 .....	(73)
一、食药用菌方便食品分类 .....	(73)
二、食药用菌方便食品加工技术及价值 .....	(74)
第二节 食药用菌蜜饯 .....	(75)
一、加工原理与工艺 .....	(75)
二、加工实例 .....	(76)
第三节 食药用菌保健营养脯 .....	(78)
一、加工原理与工艺 .....	(78)
二、加工实例 .....	(78)
第四节 食药用菌糖果 .....	(81)
一、加工原理与工艺 .....	(81)
二、加工实例 .....	(81)
第五节 食药用菌糕点 .....	(84)
一、产品介绍与加工工艺 .....	(84)
二、加工实例 .....	(84)
第六节 食药用菌面食 .....	(86)
一、产品介绍与加工工艺 .....	(86)
二、加工实例 .....	(87)
第七节 食药用菌熟食 .....	(90)
一、加工原理与工艺 .....	(90)
二、加工实例 .....	(90)
第八节 其他食药用菌方便食品 .....	(92)
<b>第六章 食药用菌饮料</b> .....	(96)
第一节 食药用菌饮料概述 .....	(96)
一、食药用菌饮料的种类 .....	(96)
二、食药用菌饮料产品的特点 .....	(97)
第二节 食药用菌茶饮料 .....	(98)

---

一、基本技术 .....	(98)
二、加工实例 .....	(100)
第三节 食药用菌碳酸饮料 .....	(106)
一、基本技术 .....	(106)
二、加工实例 .....	(106)
第四节 食药用菌乳酸菌发酵饮料 .....	(111)
一、基本技术 .....	(111)
二、加工实例 .....	(112)
第五节 食药用菌其他饮料 .....	(118)
一、基本技术 .....	(118)
二、加工实例 .....	(120)
<b>第七章 食药用菌酿造酒技术及产品 .....</b>	<b>(136)</b>
第一节 食药用菌酿造酒概述 .....	(136)
一、酿造酒与浸泡酒的区别 .....	(136)
二、食药用菌酿造酒产品的特点 .....	(137)
第二节 食药用菌菌丝体发酵技术 .....	(137)
一、液体发酵 .....	(138)
二、固体发酵 .....	(150)
第三节 食药用菌酿造酒 .....	(160)
<b>第八章 食药用菌生物活性物质提取技术及产品 .....</b>	<b>(173)</b>
第一节 食药用菌的生物活性物质 .....	(174)
一、食药用菌生物活性物质的种类 .....	(174)
二、食药用菌生物活性物质的应用 .....	(178)
第二节 食药用菌多糖的提取与应用 .....	(179)
一、多糖的提取 .....	(179)
二、多糖的应用 .....	(185)
三、多糖产品的制作技术 .....	(191)
第三节 食药用菌氨基酸的提取与应用 .....	(193)

一、食药菌氨基酸的提取 .....	(194)
二、食药菌氨基酸的开发应用 .....	(195)
三、产品制作技术 .....	(196)
第四节 食药菌核苷酸的提取与应用 .....	(199)
一、食药菌核苷酸的提取 .....	(200)
二、食药菌核苷酸的应用 .....	(201)
三、核苷酸产品制作技术 .....	(203)
<b>第九章 食药菌盆景 .....</b>	<b>(205)</b>
第一节 食药菌盆景概述 .....	(205)
一、盆景的基本知识 .....	(205)
二、食药菌的观赏价值 .....	(207)
三、食药菌盆景的历史及现状 .....	(207)
第二节 食药菌盆景技术 .....	(208)
一、艺术型灵芝盆景 .....	(209)
二、实用型食药菌盆景 .....	(214)
三、实用型食药菌盆景的市场 .....	(217)
第三节 食药菌盆景的展望 .....	(218)
<b>第十章 食药菌菌糠的加工 .....</b>	<b>(220)</b>
第一节 食药菌菌糠利用的物质基础 .....	(220)
一、菌糠的定义 .....	(220)
二、菌糠的营养价值 .....	(220)
三、菌糠的用途 .....	(221)
第二节 食药菌菌糠的加工 .....	(222)
一、菌糠做肥料 .....	(222)
二、菌糠做饲料 .....	(223)
三、菌糠做沼气原料 .....	(227)
四、菌糠再利用生产食药菌 .....	(229)
五、菌糠做活性炭 .....	(231)
六、菌糠应用前景展望 .....	(232)

---

<b>第十一章 食药用菌药物制剂</b> .....	(234)
<b>第一节 食药用菌的药用价值</b> .....	(234)
<b>第二节 食药用菌制剂</b> .....	(235)
一、食药用菌散剂 .....	(235)
二、食药用菌颗粒剂 .....	(237)
三、食药用菌片剂 .....	(239)
四、食药用菌胶囊剂 .....	(241)
五、食药用菌注射剂 .....	(245)
<b>参考文献</b> .....	(248)

## 第一章 我国食药食用菌产品加工概述

### 第一节 食药食用菌加工的物质基础

食药食用菌是指可被食用或药用的一类大型真菌，主要分布在子囊菌亚门和担子菌亚门，被认为是随植物性食品、动物性食品之后的第三类食品——菌物性食品，是一类兼具丰富的营养价值和食疗价值的食品，其食药部分是具有产孢结构的子实体或菌丝体。食药食用菌子实体是由真菌菌丝体组成的，实质上就是许多大型真菌菌丝缠绕在一起，经过一定的分化而成。从古至今，菌物性食品一直被视为特殊食物，在我国被誉为“山珍”、“灵丹妙药”，在日本被推崇为“植物性食品的顶峰”，而在罗马则被视为“上帝的食物”。因为食药食用菌子实体有其固有的生理、生化特点，也就决定了食药食用菌子实体的不耐贮藏特性。目前，市场上销售的食药食用菌除了鲜菇以外，更多的是将食药食用菌子实体加工以后进行销售。经过加工以后，一方面可以延长食药食用菌子实体的货架期，另一方面可以增加食药食用菌子实体产品的附加值。食药食用菌加工技术在食药食用菌产业中占有非常重要的地位。

#### 一、食药食用菌加工的营养基础

从营养角度进行分析，菌物性食品是一类高营养价值的保健食品。食药食用菌菌体中的蛋白质含量相当高，一般为鲜重的3%~4%或干重的20%~40%，介于蔬菜和肉类之间；富含人体所必需

## 2 食药菌加工技术

的多种氨基酸和维生素；含有较多的核酸、多糖类物质和矿物质，尤其是含磷物质较多；脂肪含量低，纤维素含量高，是一类低热量食品（表 1-1）。综合分析，食药菌不仅能够滋补脑力，而且有调节人体生理机能的功效。

品种	水分	营养成分分析			%
		粗蛋白 (N×4.38)	粗脂肪	粗纤维	
双孢蘑菇	78.3~90.5	23.9~34.8	1.7~8.0	8.0~10.4	
香菇	90.0~91.8	13.4~17.5	4.9~8.0	7.3~8.0	
金针菇	89.2	17.6	1.9	3.7	
美味侧耳	92.2	25.0	1.1	12.0	
草菇	89.1	25.9	2.4	9.3	
木耳	89.1	4.2	8.3	19.8	

  

品种	碳水化合物		灰分	能量 (J)
	总碳	无氮化合物		
双孢蘑菇	51.3~62.5	44.0~53.5	7.7~12.0	1373~1415
香菇	67.5~78.0	59.5~70.7	3.0~7.0	1620~1632
金针菇	73.1	69.4	7.4	1582
美味侧耳	59.2	—	9.1	1093
草菇	—	45.3	8.8	1156
木耳	82.2	63.0	4.7	1470

## 二、食药菌加工的药效基础

药用菌是中药的组成部分。我国记载最早的医药著作《神农本草经》中共记叙了 365 种药物，其中大型真菌就有十几种，书中对这些菌类的形态、颜色和功用等都进行了详细的记载，如木耳、银耳、榆耳、侧耳、茯苓、马勃等。随着科学技术的发展，食药菌的药用价值日益受到人们的重视。食药菌作为一种天然药物，其

药用价值是多方面的。

### 1. 抗肿瘤作用

大量研究表明，野生和人工栽培的食药食用菌对肿瘤细胞都具有不同程度的抑制活性。20 多年的研究证明，食药食用菌的抗癌作用是十分明显的。据日本石川久雄的报道，食药食用菌的热水浸出液对小白鼠肉瘤 S-180 的抑制效果非常显著（表 1-2）。

表 1-2 几种食药食用菌对肿瘤的抑制效果

食药食用菌种类	香菇	金针菇	平菇	松口蘑	长柄侧耳	滑菇	银耳	猴头菇	猪苓	茯苓
抑癌效果 (%)	80.7	81.1	75.3	91.8	72.3	86.5	80.8	91.3	99.5	96.9

随着研究的不断深入，已经发现食药食用菌中抗肿瘤的活性成分主要为多糖、多糖肽和双链 RNA 等。其中多糖的抗肿瘤活性主要是通过活化宿主的免疫系统、提高机体的抵抗力而产生的，并不是直接产生细胞毒性作用。

### 2. 降低血液中的胆固醇

调查显示，长期食用香菇、平菇、金针菇，可以降低人体血清中胆固醇的含量。食药食用菌中降低血液胆固醇的主要有效成分是“腺嘌呤核苷衍生物”。据报道，有人从木耳的水浸物中分离出能够破坏血小板凝聚的物质，它可以抑制血栓形成，后来证实这种物质是腺嘌呤核苷。分析表明，亚洲人粥样动脉发生率低，其主要原因可能与亚洲人经常食用毛木耳有关。

### 3. 预防和辅助治疗心脑血管疾病

长期食用食药食用菌，能有效预防和辅助治疗高血压、高血脂、动脉粥样硬化、脑血栓等常见的心脑血管疾病。研究表明，高血压和高血脂患者每天食用 0.5kg 平菇，20 天就可明显见效；凤尾菇能够降低肾小球滤速，对肾型高血压有较好的食疗效果；灵芝能够



有效降低人体的血液黏稠度。心脑血管病是目前危害人类的主要疾病之一，常食食药用菌有助于防治心脑血管疾病。

### 4. 清除自由基的作用

机体内的自由基由于破坏正常细胞而导致机体老化，并使机体的抗病、防御能力降低，最终可能导致诱发各种疾病。食药用菌能够清除机体中的自由基，增强机体的免疫力，并且具有抗衰老的作用。

### 5. 抑菌、消炎作用

食药用菌能够产生多种具抗炎作用的物质，目前已知的由食药用菌产生的抗生素就达近百种，可消炎去痛。如竹荪提取物可以抑制多种微生物的生长，猴头菌素对消化系统相关炎症有特效，假蜜环菌产生的假蜜环菌甲素和假蜜环菌乙素可以治疗胆囊炎和慢性肝炎。

已有研究表明，食药用菌具有抗病毒、抗癌、降血压、降糖、调节机体代谢、健胃、保肝、镇静安神、化淤理气、润肺祛痰、利尿祛湿等多方面的医疗保健功能，每一种食药用菌都可称为保健佳品，具有优良的加工潜力。

## 第二节 食药用菌加工技术

食药用菌加工是指人们以食药用菌为原料，根据其不同的理化性质和产品用途，采取不同的工艺措施，制成各种各样营养卫生、色鲜味美且耐保存的食品的过程。通常所指的食药用菌原料包括子实体和食药用菌发酵物。传统的食药用菌加工方法主要是针对子实体进行的，其加工主要是一些操作简易、投入较少的干制和盐渍等方法，对食药用菌深加工的研究与应用较少。近几年来，随着人们生活水平的提高和消费观念的更新，人们对食药用菌产品也提出了新的要求，营养、新鲜、方便、保健成为新的消费需求。传统的食