



建设社会主义新农村书系

种植业篇

食用菌

保鲜与加工实用新技术

刘建华 张志军 主编



中国农业出版社
农村读物出版社

建设社会主义新农村书系

种植业篇

食用菌保鲜与加工 实用新技术

刘建华 张志军 主编

中国农业出版社
农村读物出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌保鲜与加工实用新技术/刘建华, 张志军主编.
北京: 中国农业出版社, 2007. 10

(建设社会主义新农村书系)

ISBN 978-7-109-12125-6

I. 食… II. ①刘…②张… III. ①食用菌类-保鲜②食用菌类-加工 IV. S646.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 131375 号

中国农业出版社
农村读物出版社 出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 舒薇 黄宇

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 11

字数: 240 千字

定价: 15.40 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员

主 编 刘建华 张志军

副 主 编 李淑芳

编写人员 霍文娟 王文治 杨丽维

訾惠君 刘连强 赵 恒

周永斌 罗 莹 陈宣江

顾 问 王永庄

前言

食用菌以其营养价值高，味道鲜美，低热量和保健作用而被视为食品中的珍品，人类在几千年前就开始认识了食用菌在营养与保健功能上的特殊价值。在漫长的历史中，人们积累了不少关于食用菌特殊营养与保健功能的经验性认识。如今，已经在分子水平上发现和证实了食用菌的这些特殊营养与保健功能，所以，食用菌已被世界大部分国家所重视。二战以来，全世界食用菌产量平均以每年7%~10%的速度递增，到2004年全世界食用菌总产量已达到1500万吨。

我国地域辽阔，气候类型多样，在全球的2000万种食用菌中，我国就有700多种，是世界上食用菌资源最丰富的国家之一，也是最早食用和栽培食用菌的国家。我国是一个发展中国家，人口众多，人口的绝大部分在农村，生产水平较低，人均食菇量也很低，但我国又是一个农业大国，可以用来种菇的农副产品和工业生产的废弃物很多，发展食用菌潜力巨大。增加农民收入，提高农民素质，乃至整个农业的现代化，都必须走农副产品加工增值的道路。所以，国家在

“十一五”规划中，把农产品加工提高到了相当的高度。就食用菌而言，它的加工增值也迫在眉睫。近20年来，我国食用菌业取得丰硕的成果，使我国的食用菌产量和出口量跃居世界首位。据统计，1992年全国各类鲜菇的产量已达200万吨，产值超过80亿元。但相应地，我国的食用菌产业的总产值却达不到世界首位，根本原因主要有两个方面，一是在于我们加工增值得不够，我们出口产品的大多也只是别人进一步加工利用的原材料，从而制约了我国食用菌业的进一步良性发展；二是由于食用菌含水量高，组织脆嫩，在采摘、运输、装卸过程中，极易造成损伤，引起腐烂。在贮藏期间，也常因环境条件不适应，加快腐烂速度，严重制约了食用菌生产。基于以上原因，食用菌的贮藏与加工已成为继续发展食用菌生产的关键。

关于食用菌的贮藏与加工措施，早在1000多年前，我国就有记载。例如北魏贾思勰的《齐民要术》中写道：“菌……其多取欲经冬者，收取盐汁洗去土，蒸令气馏，下著屋北阴中。”《农桑通诀》中提到“新采趁生煮食香美。曝干则为干香蕈”等等。另外，烘干法、腌制法等加工方法，我国古人均有应用于食用菌的记载。近几年来，随着食用菌产量的逐渐增多，贮藏加工业也蓬勃发展起来。通过冷藏气调处理等方法保鲜，干制、盐渍、罐藏等方法加工久贮，特别是采

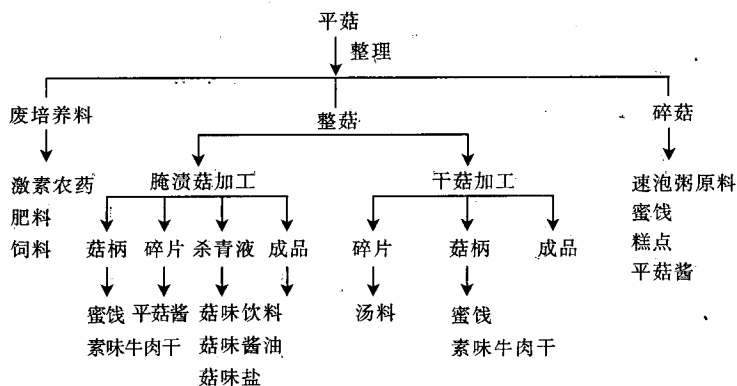
用现代生物、化工技术等高新技术手段进行的深加工，不仅可以使食用菌长期保存，而且使食用菌进一步升值，极大地推动了食用菌事业的发展。

食用菌深加工是指从食用菌栽培采收开始，到对干、鲜品加工的各个过程中，所产生的“废料”进行再加工和干鲜品本身的加工，简言之，是指食用菌的系列加工。

食用菌深加工在食用菌的产业链条中具有如下重要的现实意义：

提高资源利用率：通过食用菌深加工，可以使一种资源多次利用。如平菇深加工后，就可获得 10 种以上产品，使原来不少废弃不用的东西（如腌渍平菇中的杀青液、平菇柄、平菇加工中的碎屑等），通过深加工得到充分的利用。对栽培料，在经过深加工后，制成饲料、肥料和农用激素，真正做到了物尽其用，使生物资源得到了充分利用。

提高经济效益：从平菇深加工示意图中可以明显地看到，通过深加工可以显著地提高经济效益，仅菇柄一项的利用就可提高 20%~30% 的效益（一般平菇的菇柄为整菇的 20%~30%，将这些菇柄制成蜜饯、素牛肉干就可大大增加经济效益）。据测算，每生产 500 克平菇，其深加工后的产值是原来平菇产值的 5 倍左右，最高可以达到 10 倍。



平菇深加工示意图

改变产品面貌，扩大消费范围：食用菌历来投放市场的面貌均限于干菇、鲜菇、罐头3种，消费范围狭窄。通过深加工大大增加了食用菌制品的花色品种，从饮料到糕点，从食品到药品，涉及面之广已达到工、农、医三大领域。因此，显著地扩大了消费范围。

缓和产销矛盾，减少变质损耗：食用菌产期均较集中，不少食用菌由于进入收获高峰，产品大量涌向市场而造成产品销售困难，最后变质损耗，尤其是一些历来以鲜销为主的产品，如平菇、凤尾菇，这一矛盾更为突出。食用菌深加工可以将滞销产品加工成其他食用菌制品，而使产销矛盾得到缓和，切实保证菇农的利益。

本书着重针对近年的食用菌深加工新技术、新产品、新工艺，按照品种进行了较为详尽的介绍，使读

者既可以方便地了解一些最新的加工保鲜方法，又可以了解近年新开发的食用菌品种特性、营养及保健功能。而对于一些常规的共性技术只进行工艺原则的介绍，而不是分品种一一介绍，以免重复。

本书适用于广大城乡的食用菌生产者及食用菌加工企业，推广应用食用菌保鲜、加工方面的新成果、新技术、新工艺。在编写过程中，参考了国内外食用菌加工方面的诸多资料，在此向有关作者深表谢意。

书中错误及遗漏敬请读者批评指正。

编 者

2006年6月

目 录

前言

第一章 食用菌的基础知识	1
一、食用菌的营养价值	1
二、食用菌的药用价值	5
第二章 食用菌保鲜与加工总论	8
第一节 食用菌深加工基本知识	8
一、食用菌深加工的特点	8
二、食用菌深加工的产品分类	9
三、食用菌原料处理技术	11
第二节 食用菌贮藏保鲜技术	13
一、贮藏特性	13
二、采收	13
三、贮藏条件	14
四、贮藏及处理方法	15
第三节 食用菌加工共性技术	17
一、食用菌干制技术	17
二、食用菌盐渍技术	24

三、食用菌糖制技术	29
四、食用菌罐藏技术	33
五、有效成分提取技术	44
第三章 食用菌保鲜与加工各论	47
第一节 平菇	47
一、平菇的营养价值及保健功能	47
二、平菇的保鲜和贮藏	48
三、平菇的加工	51
第二节 香菇	79
一、香菇的营养价值和保健功能	80
二、香菇的采收、保鲜和贮藏	83
三、香菇的加工	87
第三节 双孢菇	109
一、双孢菇的营养价值和保健功能	109
二、双孢菇的保鲜和贮藏	110
三、双孢菇的加工	112
第四节 金针菇	133
一、金针菇的营养与保健功能	134
二、金针菇的保鲜	135
三、金针菇的加工	137
第五节 木耳	172
一、木耳的营养与保健功能	173
二、木耳的保鲜	177
三、木耳的加工	178
第六节 银耳	193

一、银耳的营养价值和保健功能	193
二、银耳的加工	195
第七节 白灵菇	224
一、白灵菇的营养价值及保健功能	224
二、白灵菇的贮运保鲜技术	225
三、白灵菇的加工	231
第八节 草菇	234
一、草菇的营养价值和保健作用	235
二、草菇保鲜	235
三、草菇加工	236
第九节 杏鲍菇	240
第十节 鸡腿菇	247
一、鸡腿菇营养及保健功能	247
二、鸡腿菇加工	248
第十一节 竹荪	253
第十二节 猴头菇	258
一、猴头菇的营养及保健功能	258
二、猴头菇的加工	259
第十三节 姬松茸	281
第十四节 松茸	287
一、姬松茸的营养价值及保健功能	287
二、姬松茸的保鲜	288
三、姬松茸的加工	289
第十五节 虫草	292
一、虫草的营养及保健功能	293
二、虫草的加工	293

第十六节 灵芝	301
一、灵芝的营养价值及保健功能	301
二、灵芝的加工	302
第十七节 其他	328
一、灰树花	328
二、金耳	331
三、滑子菇	332
四、阿魏蘑菇	333
五、真姬菇	335
六、猪苓	336
主要参考文献	339

第一章 食用菌的基础知识

食用菌是由许多不同的化学物质组成的，这些物质中大部分为人体营养所必需并在生理上起积极作用。食用菌在采收、贮藏、加工过程中不断地发生变化。为使食用菌中的有效成分在贮藏加工中免遭破坏，必须了解食用菌中所含的主要成分及性质。

一、食用菌的营养价值

(一) 蛋白质

食用菌的最大优点就是不仅蛋白质含量高，而且蛋白质的质量好。鲜菇含蛋白质 4% 左右，比蔬菜和水果的蛋白质含量高 4~12 倍。干菇一般含蛋白质 20%~25%。双孢蘑菇的某些品种，蛋白质含量可达 40% 左右，0.5 千克蘑菇所含的蛋白质相当于 1 千克瘦肉、1.5 千克鸡蛋或 6 千克牛奶所含的蛋白质。不同科、属、种的食用菌，其蛋白质含量有较大差异，例如：银耳为 4.6%，木耳为 8.1%，香菇为 17.5%，双孢蘑菇为 26.3%，凤尾菇为 26.6%，草菇为 30.1%。不同的发育阶段，蛋白质含量也不相同，例如：草菇在纽扣期蛋白质含量为 30%，伸长期下降为 20%。蛋白质含量还受培养基质的影响，在以废棉壳为培养基质，并加入 15%

鸡粪时，草菇蛋白质含量为 32%，而没有加入鸡粪的草菇蛋白质含量仅为 25%。

(二) 氨基酸

评价蛋白质质量的标准是蛋白质中必需氨基酸（指人体无法合成，必须由摄取的食物得到的，分别为异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸和色氨酸）含量的多少及蛋白质中各种氨基酸的比例。食用菌中的氨基酸含量高且种类齐全，一般人体所需的 8 种必需氨基酸，在食用菌蛋白质中大部分均存在（表 1-1），同时还含有一些其他食品所缺少的稀有氨基酸。食用菌中氨基酸有 25%~35% 呈游离状态，其余则结合成蛋白质。在总的氨基酸中，人体必需的氨基酸占 25%~40%。

表 1-1 几种食用菌 100 克蛋白质的氨基酸组成（克）

氨基酸名称		双孢蘑菇	香菇	草菇	凤尾菇
必需氨基酸	异亮氨酸	4.3	4.4	4.2	4.0
	亮氨酸	7.2	7.0	5.5	7.6
	赖氨酸	10.0	3.5	9.8	5.0
	蛋氨酸	痕量	1.8	1.6	1.7
	苯丙氨酸	4.4	5.3	4.1	4.2
	苏氨酸	4.9	5.2	4.7	5.1
	缬氨酸	5.3	5.2	6.5	5.9
	色氨酸	—	—	1.8	1.4
合计 (%)		36.1	32.4	38.2	35.8

(续)

氨基酸名称		双孢蘑菇	香菇	草菇	凤尾菇
非必需氨基酸	丙氨酸	9.6	6.1	6.3	8.0
	精氨酸	5.5	7.0	5.3	6.0
	天门冬氨酸	10.7	7.9	8.5	10.5
	胱氨酸	痕量	—	—	0.6
	谷氨酸	17.2	27.2	17.6	18.0
	甘氨酸	5.1	4.4	4.5	5.2
	组氨酸	2.2	1.8	4.1	1.8
	脯氨酸	6.1	4.4	5.5	5.2
	丝氨酸	5.2	5.2	4.3	5.4
	酪氨酸	2.2	3.5	5.7	3.5
合计 (%)		63.8	67.5	61.8	64.2

(三) 维生素

食用菌中维生素的含量有一定的特色。草菇和香菇中维生素 D 含量很高, 其中每 100 克草菇中维生素 D 含量达 0.4 克, 香菇维生素 D 含量为 0.27 克, 双孢蘑菇中的维生素 D 含量为 0.23 克; 每 100 克草菇中的维生素 C 含量高达 0.2 克, 为橘子维生素 C 含量的 7 倍。B 族维生素在食用菌中也较普遍, 蘑菇、香菇、木耳中均含有维生素 B₁, 香菇中含有维生素 B₂; 蘑菇、香菇、木耳中均含有维生素 B₁₂。一般植物中不含维生素 B₁₂, 因此, 蘑菇、香菇、木耳中能含有维生素 B₁₂ 是很值得重视的。鸡油菌、木耳等食用菌中还含有维生素 A (或类胡萝卜素)。除上述维生素外, 有些食用菌中还含有维生素 PP (烟草酸)、叶酸, 可预防皮肤病、贫血等 (表 1-2)。

表 1-2 部分食用菌中维生素的含量及作用 (100 克)

	胡萝卜素 (毫克)	硫胺素 (毫克)	核黄素 (毫克)	尼克酸 (毫克)	抗坏血酸 (毫克)	维生素 D (毫克)	泛酸 (毫克)	吡多醇 (毫克)	维生素 B ₁₂ (毫克)	叶酸 (毫克)
羊肚菌		3.92	24.6	82.0			8.7	5.8	0.003 62	3.48
草菇					206.27	400				
口蘑		0.02	2.53	55.1						
香菇		0.07	1.13	18.9		270				
金针菇		0.16	1.59	23.4						
侧耳		0.12	7.09	6.7						
银耳		0.002	0.14	1.5						
木耳		0.15	0.55	2.7						
猴头菇	0.01	0.69	1.89							
主要作用		防治脚 气病	防治核 黄素缺 乏症	治疗蜀 黍红斑	抗坏血病	防治佝 偻病	参与蛋白 及脂肪代 谢, 用于 防治维生 素 B 族 缺乏症及 手术后肠 绞痛	脂溢性皮 炎、妊娠 呕吐及蜀 黍红斑	治疗恶性贫 血、大细胞 性贫血及传 染性肝炎	治疗 恶性 贫血