

农民致富大讲堂系列丛书



食用菌加工

李淑芳 主编

实用新技术



天津科技翻译出版公司



食用菌加工 实用新技术

主编 李淑芳

编者 张志军 罗 莹



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

食用菌加工实用新技术 /李淑芳主编. —天津:天津科技翻译出版公司,2009.9
(农民致富大讲堂)

ISBN 978-7-5433-2528-9

I. 食… II. 李… III. 食用菌类—蔬菜加工 IV. S646.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 158448 号

出 版: 天津科技翻译出版公司

出 版 人: 蔡 颢

地 址: 天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87894896

传 真: 022-87895650

网 址: www.tsttpc.com

印 刷: 高等教育出版社印刷厂

发 行: 全国新华书店

版本记录: 846×1092 32 开本 3.5 印张 62 千字

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

定价: 9.00 元

(如有印装问题,可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立	王文生	王文杰	王正祥	王芝学
王继忠	刘书亭	刘仲齐	刘建华	刘耕春
孙德岭	张国伟	张要武	李千军	李家政
李素文	李 瑾	杜胜利	谷希树	陆文龙
陈绍慧	郭 郢	高贤彪	程 奕	蔡 颢

丛 书 前 言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召,帮助农民科学致富,促进就业,促进社会主义新农村建设和现代农业发展,我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际,兼顾全国农业生产的特点,以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨,以多年多领域科研、生产实践经验为基础,突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂,图文并茂,尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域,使农民在家就可以走进专家的“课堂”,学到想要了解的知识,掌握需要的技能,解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员,他(她)们一直活跃在农业生产第一线,从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作,具有丰富的实践经验,对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织 and 编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

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。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 1,500 万吨。

我国地域辽阔,气候类型多样,在全球 2 000 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。我国人口众多,且绝大部分在农村,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,可以用来种菇的工农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,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,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,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 1,000 多年前,我国就有记载。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深加工,不仅可以使食用菌长期保存,而且可以使得食用菌进一步升值,极大地推动了食用菌加工事业的发展。

食用菌深加工是指从食用菌栽培采收开始,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提高资源利用率;提高经济效益;改变产品面貌,扩大消费范围;缓和产销矛盾,减少变质损耗等重要的现实意义。

本书着重针对近年的食用菌深加工新技术、新产品、新工艺,按照加工方式分类,对于一些常规的共性技术进行了工艺原则的介绍,并配以示例,使读者可以方便地了解一些最新的食用菌加工方法。

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。

由于编者水平有限,资料尚不全面,加之成书时间仓促,故遗漏、错误在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

2009年4月于天津市林业果树研究所

目 录

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)
三、常见食用菌营养与保健功能	(8)
四、食用菌深加工的特点	(19)
第二章 食用菌干制加工技术	(21)
一、食用菌干制的原理	(21)
二、食用菌干制方法	(22)
三、示例	(24)
第三章 食用菌盐渍加工技术	(27)
一、盐渍加工保藏原理	(27)
二、盐渍加工工艺	(28)
三、示例	(31)
第四章 食用菌糖制加工技术	(35)
一、糖制保藏原理	(35)
二、糖渍加工工艺	(35)
三、示例	(39)
第五章 食用菌罐藏加工技术	(42)
一、食用菌罐藏原理	(42)

二、食用菌罐藏工艺	(42)
三、示例	(50)
第六章 食用菌调味品加工技术	(56)
第七章 食用菌饮料加工技术	(65)
第八章 食用菌风味休闲食品加工技术	(78)
第九章 食用菌的精深加工技术	(91)
一、超细粉体技术	(91)
二、微胶囊技术	(93)
三、超临界流体萃取技术	(94)

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储藏加工过程中免遭破坏,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

1. 蛋白质

食用菌的最大优点就是不仅蛋白质含量高,且蛋白质的质量好。鲜菇含4%左右的蛋白质,比蔬菜和水果的蛋白质含量高出4~12倍。干菇一般含20%~25%的蛋白质。双孢蘑菇的某些品种,蛋白质含量可达40%左右。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%。食用菌在不同的发育阶段,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%。

2. 氨基酸

评价蛋白质质量的标准是蛋白质中必需的氨基酸(指人体无法合成,必须由摄取的食物而得到的,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,在食用菌蛋白质中均大部分存在(表 1-1),同时还含有一些其他食品所缺少的稀有氨基酸。食用菌中的氨基酸有 25% ~ 35% 呈游离状态,其余则结合成蛋白质,其中人体必需的氨基酸占总的氨基酸的 25% ~ 40%。

表 1-1 几种食用菌内 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
异亮氨酸	4.3	4.4	4.2	4.0
亮氨酸	7.2	7.0	5.5	7.6
必需赖氨酸	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

续表

氨基酸名称	双孢蘑菇	香菇	草菇	凤尾菇
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

3. 维生素

食用菌中的维生素 D 的含量是很高的,每 100 克草菇中的维生素 D 含量达 0.4 克、每 100 克香菇的维生素 D 含量达 0.27 克、每 100 克双孢蘑菇中的维生素 D 含量达 0.23 克;食用菌中的 Vc 含量也较高,每 100 克草菇中的 Vc 含量达 0.2 克,是橘子维生素 C 含量的 7 倍。食用菌中也普遍含有 B 族维生素,蘑菇、香菇、木耳中均含有维生素 B₁,香菇中含有维生素 B₂。且蘑菇、香菇、木耳中均含有维生素 B₁₂。一般植物都不含维生素 B₁₂,因此蘑菇、香菇、木耳中能含有维生素 B₁₂是很值得重视的。此外,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

胡 萝 卜	核 黄 素	硫 胺 素	维 生 素 D	泛 酸	吡 多 醇	维 生 素 B ₁₂	叶 酸
(毫克)	(毫克)	(毫克)	(毫克)	(毫克)	(毫克)	(毫克)	(毫克)
羊肚菌	3.92	24.6	82.0	8.7	5.8	0.00362	3.48
草 菇			206.27				
口 蘑	0.02	2.53	55.1				
香 菇	0.07	1.13	18.9				
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 泰红斑	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 泰红斑	治疗恶 性贫血、 性大细胞 性贫血 及传染 性肝炎

4. 矿物质

不少矿质元素是人体不可缺少的物质,如钙、磷、铁。这些元素均存在于食用菌中,有的含量还相当高,如铁在木耳中的含量远远高于一般食物中(表1-3)。

表1-3 部分食用菌1,000克中矿质元素含量(毫克)

名称	磷	钙	铁	镁	铜	锌
凤尾菇	9,500	15	233	1,500	14.0	69
双孢蘑菇	4,000	28	238	1,000	49.3	96
香菇	2,900	1,300	97.5	780	6	32
木耳	2,010	3,570	1,850			
金针菇	2,800	760	89			
猴头菇	8,560	20	180			
草菇	902	232	135			

5. 核酸

核酸与生物遗传及蛋白质合成有关,是当前分子生物学研究的主要内容之一,它对阐明遗传和变异的本质是十分重要的。同时,对解决肿瘤的发生、治疗和防治病毒的感染等也起着重要的指导作用。据张树亭测定(1980),食用菌中的核酸含量高达5.4%~8.3%。

二、食用菌的药用价值

在人类文明早期,人们就发现了菌类的药用及保健价值,现在随着医疗卫生事业的进步,大型真菌的药用价值日益受到重视,现就食用菌的药用价值简述如下:

1. 抗生素

不少食用菌中含有抗菌消炎物质,主要有香菇菌素、



野菇菌素、鸡油菌素、火菇菌素、乳菇菌素、多孔蕈酸、蜜环菌甲素和乙素、茯苓酸、马勃素、马勃菌酸、小皮伞菌素、小皮伞菌酸等。

2. 多糖

不同食用菌含有不同的多糖,一般统称为担子菌多糖。这些多糖是食用菌抗肿瘤的主要成分,通过提高机体免疫机能而达到防治肿瘤效果,故没有副作用,是值得开发的抗肿瘤药源。

3. 干扰诱导剂

这种诱导剂可促使人体产生干扰素,从而起到抑制病毒增殖的作用。

4. 维生素

主要用于治疗各种维生素缺乏症。其中香菇的维生素 D 源,经阳光(紫外线)照射后可转化为维生素 D,对防治佝偻病具有十分重要的作用。

5. 氨基酸

一般认为氨基酸的主要作用在于补充营养,实际上氨基酸的作用远远超过了一般的营养作用。据近代医学研究证明:不少疾病的发生往往是由于人体内缺乏某种氨基酸所致。因此,氨基酸在目前已逐步成为治病的新药源(表 1-4)。