



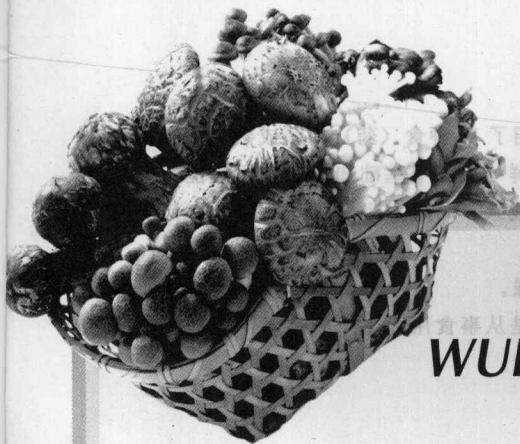
吕作舟 主编

SHIYONGJUN
WUHAIHUA ZAIPEI
YU JIAGONG

食用菌无害化栽培 与加工



化学工业出版社



吕作舟 主编

SHIYONGJUN
WUHAIHUA ZAIPEI

YU JIAGONG

食用菌无害化栽培 与加工



化学工业出版社

北京

本书以无公害为切入点,重点介绍了19种食(药)用菌成熟的栽培技术及其相关的菌种制备、病虫害防治、保鲜与加工等基础知识和实用技能,包括具有中国特色的新品种、新技术、新成果。同时,还简要介绍了具有代表性的4种野生食用菌的驯化栽培技术。

本书科学性、通俗性和实用性俱强。

适合广大食用菌从业人员,特别是从事食用菌生产的技术与管理人员阅读。也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

食用菌无害化栽培与加工/吕作舟主编. —北京:化学工业出版社, 2008.5
ISBN 978-7-122-02552-4

I. 食… II. 吕… III. ①食用菌类-蔬菜园艺②食用菌类-食品加工 IV. S646

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第049281号

责任编辑:刘军 杨立新 装帧设计:张辉
责任校对:徐贞珍

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订:三河市前程装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张16 字数427千字

2008年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:32.00元

版权所有 违者必究

《食用菌无害化栽培与加工》

编写人员名单

主 编 吕作舟

编写人员 (按姓氏汉语拼音排序)

陈立国(华中农业大学)

李春如(安徽农业大学)

李荣春(云南农业大学)

李 晓(吉林农业大学)

李增智(安徽农业大学)

刘 卿(景宁博士园生物技术有限公司)

吕作舟(华中农业大学)

汪中文(中国科学院微生物研究所)

王克勤(湖北省中医药研究院)

王卓仁(华中农业大学)

谢宝贵(福建农林大学)

张引芳(上海市浦东天厨菇业有限公司)

前言

食用菌是一种味道鲜美，口感脆嫩，营养丰富的天然食品。构成食用菌蛋白质的氨基酸种类齐全，其中人体必需氨基酸含量占氨基酸总量的 31%~44%。食用菌所含的脂类包括脂肪、磷脂和甾醇。食用菌脂肪主要是油酸、亚油酸等不饱和脂肪酸，具有降低血脂的作用。食用菌中含有丰富的糖原（肝糖）和真菌甲壳素（几丁质）。后者是一种很好的膳食纤维，它能帮助胃肠蠕动，预防便秘。同时，膳食纤维还能吸附血液中多余的胆固醇，并经过肠道排出体外，可望减少“富贵病”，有益于健康。食用菌灰分中含有人体必需的多种矿物元素，其中钾、磷的含量最高，其次是钙和铁，而钠的含量比较少。食用菌矿物质中丰富的钾离子对调节人体体液、维持新陈代谢等生命活动起着重要的作用。食用菌中所含的钙、磷、铁等矿物质和多糖类物质，有利于人体成骨、造血和增强免疫功能。

显然，食用菌不同于一般营养保健食品只对某一方面营养素的不足进行补充和强化，而是在整体上调节人体机能平衡，调动机体内部活力，双向调节人体新陈代谢机能和自身免疫能力。

正是由于食用菌的营养价值日益受到重视，人们对食用菌的消费兴趣日益增长，加上世界人口呈增长趋势，对食物的需求相应增加，这些造就了食用菌产业蒸蒸日上的态势。

食用菌栽培是现代生态农业的一个重要组成部分。人们已认识到，包括食用菌在内的“菌物界”，其降解并吸收有机物的能力强，生长发育的速度快，在物质转化中有很大的优势。因此，菌物生产、植物生产和动物生产形成了三足鼎立之势，而且菌物生产在三者中起着综合利用的纽带作用。因此，食用菌栽培在农业生态系中是深受人们重视的一环。此外，我国的食用菌资源、秸秆资源丰

富，人力资源充裕，气候适宜，且菇业文化传承久远，栽培技术先进。因而，大力发展食用菌产业可为社会主义新农村建设提供平台，为城镇待业人员拓展就业渠道，为改善人类的膳食结构，提高人民的健康水平作贡献。

近 30 年来，我国食用菌产业在新品种、新模式、新材料、新技术等方面都取得了令人瞩目的进展。现在，我国既是食用菌生产大国和出口大国，也是食用菌消费大国。代料栽培花菇技术的研究与推广，产品保鲜与加工技术的普及与提高，市场经济体制日益完善，使我国从食用菌生产大国向食用菌生产强国迈进了一大步。秸秆和其他可再生资源的研究与推广，使菇业成为可持续发展的生态产业的愿望成为可能。

我国已加入 WTO，食用菌产业作为技术含量较高的劳动力密集型产业，在农村种植业中所面临的机遇大于挑战。食用菌在贸易中的关税壁垒已经基本消除，而产品质量、卫生指标等方面的“技术壁垒”依然存在，而且形势日益严峻。为了积极应对挑战，《中华人民共和国农产品质量安全法》2006 年 11 月 1 日起在全国实施，这标志着我国农产品将走上法制化轨道，也充分体现了政府对人民食品安全的高度重视。食用菌产品质量的提高是一项系统工程，食用菌产业链中所有从业人员对产品质量都负有责任。只有强化生产基地建设，净化产地环境，严格投入品管理，推行标准化生产和提高生产经营组织化制度，从品种选育、原料准备、场地清理、栽培采收、保鲜加工，到包装、储运、销售的产业链的全过程都在人为受控的条件下进行，全过程都遵循无害化、规范化和标准化原则，食用菌产品的精品比例和附加值才能全面提高。

为了配合“无公害食品行动计划”的实施，促进我国食用菌产业从数量型向质量型转变，使适应市场要求的新理念、新品种、新材料、新方法得到传播应用，我们遵循科学发展观，紧密结合生产实际，编写这本《食用菌无害化栽培与加工》。本书以无公害为切入点，遵循科学性、通俗性、实用性的原则，着重介绍了 19 种食（药）用菌成熟的栽培技术及其相关的菌种制备、病虫害防治、保鲜

与加工等基础知识和实用技能，包括具有中国特色的新品种、新技术、新成果。同时，简单介绍了具有代表性的 4 种野生食用菌的驯化栽培技术。在介绍各种食用菌栽培技术时力求详略得当，减少重复。希望能够给基层的食用菌从业人员，特别是给新、老菇民提供帮助。

限于时间和水平，文中不当之处在所难免，恳请广大读者不吝批评指正。

编者

2008-3

目 录

第一章 食用菌无害化生产概念及其基本要求	1
第一节 概述	1
一、目的与任务	1
二、概念	1
第二节 食用菌无害化栽培的原则与特征	2
一、食用菌无害化栽培的原则	2
二、食用菌无害化栽培与其他类型的关系	2
第二章 食用菌菌种制作与保藏	9
第一节 菌种制作的基本设施	9
第二节 灭菌与消毒	12
一、常用灭菌方法	12
二、常用消毒方法	14
三、空气过滤除菌	15
第三节 菌种分离	16
一、孢子分离法	16
二、组织分离法	18
三、基内菌丝分离法	19
第四节 固体菌种制作	19
一、培养基的种类	20
二、培养基的制作	21
三、接种	23
四、菌种培养	23
五、银耳混合菌种的分离与制作	24
第五节 液体菌种制作	26

一、液体菌种生产设备	27
二、工艺流程	28
三、培养基	28
四、接种	29
五、液体菌种培养的条件	29
六、发酵质量的监测	30
第六节 菌种保藏方法及复壮技术	31
一、菌种保藏方法	31
二、菌种的退化与复壮	34
第七节 菌种的质量检验	36
一、菌种质量标准	37
二、菌种质量鉴定	37
第三章 双孢蘑菇栽培	39
第一节 生物学特性	41
一、形态特征	41
二、菌丝生长与子实体的形态建成	43
三、生活史	44
四、生长发育条件	44
第二节 常规栽培技术	48
一、栽培季节的选择和菌种准备	48
二、菇房的设置和消毒	50
三、培养料的配方与堆制	51
四、播种及播种后的管理	53
五、覆土及覆土后的管理	54
六、出菇管理	57
七、采收与分级	58
八、间歇期的管理	59
九、越冬管理	60
十、春菇管理	61
第三节 工厂化生产技术	61

一、菇厂设施与设备	62
二、工艺流程	63
三、技术要点	64
第四章 草菇栽培	68
第一节 生物学特性	69
一、形态特征	69
二、生长发育和形态建成	69
三、生活史	70
四、生长发育条件	71
第二节 栽培技术	72
一、栽培季节的选择	72
二、工艺流程	73
三、技术要点	73
第五章 巴西蘑菇栽培	80
第一节 生物学特性	80
一、形态及分类地位	80
二、生活史	81
三、生长发育条件	81
第二节 栽培技术	82
一、栽培季节	82
二、工艺流程	82
三、栽培管理	83
第六章 鸡腿蘑栽培	97
第一节 生物学特性	97
一、形态特征及分类地位	97
二、生活史	98
三、生长发育条件	98
第二节 栽培技术	100

30	一、栽培季节	100
60	二、工艺流程	101
10	三、技术要点	101
	四、采收与加工	106
80		
	第七章 香菇栽培	108
0	第一节 生物学特性	109
60	一、形态及分类地位	109
07	二、生活史	109
10	三、生长发育条件	111
5	第二节 香菇用林的培育与利用	116
57	一、常见与常用菇树	116
57	二、香菇用林的培育和利用	117
8	第三节 段木栽培	120
	一、工艺流程	120
08	二、技术要点	121
0	第四节 袋式栽培	135
03	一、工艺流程	136
18	二、技术要点	136
1	第五节 畦式栽培	150
58	一、工艺流程	150
38	二、技术要点	151
58		
	第八章 黑木耳栽培	156
	第一节 生物学特性	157
50	一、形态及分类地位	157
70	二、生活史	158
50	三、生长发育条件	159
8	第二节 段木栽培	162
80	一、工艺流程	162
001	二、技术要点	163

第三节 代料栽培	177
一、工艺流程	177
二、技术要点	178
第九章 毛木耳栽培	184
第一节 生物学特性	184
一、形态及分类地位	184
二、生活史	186
三、生长发育条件	186
第二节 袋式栽培	187
一、栽培季节	187
二、工艺流程	188
三、栽培管理	188
第三节 集约化栽培技术	190
一、栽培季节	190
二、工艺流程	191
三、栽培管理	191
第十章 银耳栽培	206
第一节 生物学特性	207
一、形态及分类地位	207
二、生活史	208
三、生长发育条件	209
第二节 栽培技术	211
一、栽培季节	211
二、工艺流程	212
三、栽培管理	212
第十一章 金针菇栽培	219
第一节 生物学特性	220
一、形态特征及分类地位	220

二、生活史	221
三、生长发育条件	222
第二节 常规栽培技术	224
一、工艺流程	224
二、技术要点	225
第三节 工厂化生产技术	229
一、工艺流程	229
二、设施与设备	229
三、栽培管理	232
第十二章 平菇栽培	240
第一节 生物学特性	241
一、形态特征及分类地位	241
二、生活史	242
三、生长发育条件	243
第二节 栽培技术	245
一、床式栽培	245
二、袋式栽培	249
第十三章 杏鲍菇栽培	253
第一节 生物学特性	254
一、形态及分类	254
二、生活史	254
三、生长发育条件	255
第二节 栽培技术	256
一、工艺流程	256
二、技术要点	257
第十四章 白灵菇栽培	264
第一节 生物学特性	265
一、形态及分类地位	265

二、生活史	266
三、生长发育条件	266
第二节 栽培技术	267
一、工艺流程	267
二、栽培季节	268
三、栽培方式	268
四、技术要点	268
第十五章 滑菇栽培	274
第一节 生物学特性	274
一、形态及分类地位	274
二、生活史	275
三、生长发育条件	276
第二节 栽培技术	278
一、品种选择	278
二、栽培季节	278
三、培养料配方	279
四、盘式栽培	279
五、袋式栽培	284
第十六章 猴头菌栽培	286
第一节 生物学特性	287
一、形态及分类地位	287
二、生活史	288
三、生长发育条件	289
第二节 栽培技术	293
一、栽培季节	293
二、工艺流程	294
三、栽培管理	294
第十七章 杨树菇栽培	300
第一节 生物学特性	300

一、形态及分类地位	300
二、生活史	301
三、生长发育条件	301
第二节 栽培技术	302
一、栽培季节	302
二、工艺流程	303
三、栽培管理	303
第十八章 真姬菇栽培	310
第一节 生物学特性	311
一、形态特征及分类地位	311
二、生活史	311
三、生长发育条件	312
第二节 栽培技术	313
一、工艺流程	313
二、技术要点	313
第十九章 灵芝栽培	319
第一节 生物学特性	320
一、形态及分类地位	320
二、生活史	320
三、生长发育条件	321
第二节 栽培技术	322
一、栽培季节	323
二、工艺流程	323
三、栽培管理	323
四、灵芝孢子粉收集	327
第二十章 茯苓栽培	329
第一节 生物学特性	329
一、形态及分类地位	329

二、生活史	331
三、生长发育条件	331
第二节 栽培技术	333
一、工艺流程	333
二、技术要点	334
第三节 茯苓的加工	349
一、产品加工	349
二、药材名称与规格标准	351
第二十一章 蛹虫草栽培	352
第一节 生物学特性	353
一、形态及分类地位	353
二、生活史	355
三、生长发育条件	356
第二节 蚕蛹培养基栽培	358
一、栽培季节	358
二、工艺流程	358
三、栽培管理	359
第三节 米饭培养基栽培	363
一、栽培季节	364
二、工艺流程	364
三、栽培管理	364
第二十二章 野生食用菌的驯化	368
一、营养方式	368
二、人工驯化菌种的分离	369
三、子实体形成的条件	370
第一节 羊肚菌	370
一、概述	370
二、形态及分类地位	371
三、生活史	371
四、生长发育条件	373

五、驯化栽培技术	374
第二节 冬虫夏草	378
一、概述	378
二、形态及分类地位	379
三、生活史	380
四、生长发育条件	381
五、驯化栽培技术	383
六、液体发酵	385
第三节 块菌	386
一、概述	386
二、生物学特性	387
三、块菌的培育	390
第四节 松茸(松口蘑)	394
一、概述	394
二、形态及分类地位	395
三、生活史	396
四、生长发育条件	396
五、驯化栽培技术	399
第二十三章 食用菌病虫害防治	404
第一节 病害及杂菌的防治	405
一、竞争性杂菌	406
二、侵染性病害	413
三、生理性病害	418
第二节 害虫及其他有害动物的防治	420
一、主要害虫	420
二、螨类	423
三、线虫	424
四、其他有害动物	424
第三节 食用菌病虫害的综合防治	425
一、生态调控	425
二、物理控制	427
三、化学防治	428