

陈士瑜 编著



菇菌生产 技术全书

中国农业出版社

菇菌生产技术全书

陈士瑜 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

菇菌生产技术全书/陈士瑜编著. -北京:中国农业出版社,1999.12

ISBN 7-109-06016-0

I. 菇… II. 陈… III. 食用菌类-蔬菜园艺 IV. S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 33505 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 林新华 李文宾

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1999 年 12 月第 1 版 1999 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 33

字数: 828 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 48.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

菇菌生产技术全书

内 容 目 录

第一章 绪论 1

第一节 食用菌的概述 1

第二节 食用菌的分布 2

第三节 食用菌的用途 3

第四节 食用菌的栽培 4

第五节 食用菌的采收 5

第六节 食用菌的保鲜 6

第七节 食用菌的运输 7

第八节 食用菌的出口 8

第九节 食用菌的进口 9

第十节 食用菌的贸易 10

第二章 食用菌的栽培 11

第一节 食用菌的栽培技术 11

第二节 食用菌的栽培方法 12

第三节 食用菌的栽培场所 13

第四节 食用菌的栽培季节 14

第五节 食用菌的栽培成本 15

第六节 食用菌的栽培效益 16

第七节 食用菌的栽培风险 17

第八节 食用菌的栽培保险 18

第九节 食用菌的栽培贷款 19

第十节 食用菌的栽培补贴 20

第三章 食用菌的采收 21

第一节 食用菌的采收技术 21

第二节 食用菌的采收时间 22

第三节 食用菌的采收地点 23

第四节 食用菌的采收工具 24

第五节 食用菌的采收方法 25

第六节 食用菌的采收注意事项 26

第七节 食用菌的采收安全 27

第八节 食用菌的采收卫生 28

第九节 食用菌的采收质量 29

第十节 食用菌的采收记录 30

第四章 食用菌的保鲜 31

第一节 食用菌的保鲜技术 31

第二节 食用菌的保鲜方法 32

第三节 食用菌的保鲜场所 33

第四节 食用菌的保鲜季节 34

第五节 食用菌的保鲜成本 35

第六节 食用菌的保鲜效益 36

第七节 食用菌的保鲜风险 37

第八节 食用菌的保鲜保险 38

第九节 食用菌的保鲜贷款 39

第十节 食用菌的保鲜补贴 40

第五章 食用菌的运输 41

第一节 食用菌的运输技术 41

第二节 食用菌的运输方法 42

第三节 食用菌的运输场所 43

第四节 食用菌的运输季节 44

第五节 食用菌的运输成本 45

第六节 食用菌的运输效益 46

第七节 食用菌的运输风险 47

第八节 食用菌的运输保险 48

第九节 食用菌的运输贷款 49

第十节 食用菌的运输补贴 50

第六章 食用菌的出口 51

第一节 食用菌的出口技术 51

第二节 食用菌的出口方法 52

第三节 食用菌的出口场所 53

第四节 食用菌的出口季节 54

第五节 食用菌的出口成本 55

第六节 食用菌的出口效益 56

第七节 食用菌的出口风险 57

第八节 食用菌的出口保险 58

第九节 食用菌的出口贷款 59

第十节 食用菌的出口补贴 60

第七章 食用菌的进口 61

第一节 食用菌的进口技术 61

第二节 食用菌的进口方法 62

第三节 食用菌的进口场所 63

第四节 食用菌的进口季节 64

第五节 食用菌的进口成本 65

第六节 食用菌的进口效益 66

第七节 食用菌的进口风险 67

第八节 食用菌的进口保险 68

第九节 食用菌的进口贷款 69

第十节 食用菌的进口补贴 70

第八章 食用菌的贸易 71

第一节 食用菌的贸易技术 71

第二节 食用菌的贸易方法 72

第三节 食用菌的贸易场所 73

第四节 食用菌的贸易季节 74

第五节 食用菌的贸易成本 75

第六节 食用菌的贸易效益 76

第七节 食用菌的贸易风险 77

第八节 食用菌的贸易保险 78

第九节 食用菌的贸易贷款 79

第十节 食用菌的贸易补贴 80

第九章 食用菌的保险 81

第一节 食用菌的保险技术 81

第二节 食用菌的保险方法 82

第三节 食用菌的保险场所 83

第四节 食用菌的保险季节 84

第五节 食用菌的保险成本 85

第六节 食用菌的保险效益 86

第七节 食用菌的保险风险 87

第八节 食用菌的保险保险 88

第九节 食用菌的保险贷款 89

第十节 食用菌的保险补贴 90

第十章 食用菌的贷款 91

第一节 食用菌的贷款技术 91

第二节 食用菌的贷款方法 92

第三节 食用菌的贷款场所 93

第四节 食用菌的贷款季节 94

第五节 食用菌的贷款成本 95

第六节 食用菌的贷款效益 96

第七节 食用菌的贷款风险 97

第八节 食用菌的贷款保险 98

第九节 食用菌的贷款贷款 99

第十节 食用菌的贷款补贴 100

第十一章 食用菌的补贴 101

第一节 食用菌的补贴技术 101

第二节 食用菌的补贴方法 102

第三节 食用菌的补贴场所 103

第四节 食用菌的补贴季节 104

第五节 食用菌的补贴成本 105

第六节 食用菌的补贴效益 106

第七节 食用菌的补贴风险 107

第八节 食用菌的补贴保险 108

第九节 食用菌的补贴贷款 109

第十节 食用菌的补贴补贴 110

内 容 简 介

近 10 多年来,我国的食用菌生产始终保持着较高的增长速度,其年总产量约占世界总产量的一半以上,是世界食用菌生产大国。本书作者结合近年来的科技发展与实践,将食用菌生产过程中应知应会的各种技术单元归纳为 11 个门类,即:培养基与培养料;消毒与灭菌技术;菌种的分离和选育;菌种生产工艺和技术;菌种保藏方法;菇菌栽培工艺、技术与管理;菇菌立体栽培开发;野生菇菌的驯化栽培;菇菌病虫害防治;菇菌的保鲜和加工;菇菌深加工技术等。本书分类系统,内容全面,标题明确,讲解详尽。以集中介绍生产实用技术为主,并附有大量的图表,便于读者在实践中应用、操作,是一本食用菌专业的实用工具书。

前言

随着我国经济改革开放的深入发展,食用菌产业在观念、生产规模和技术进步等各个方面,都出现了历史性的变化。呈现在我们的面前,是一个广阔的消费市场与食用菌产品质量提高的严峻挑战。

70年代后期,世界人口爆发性增长,敲响了粮食危机、能源危机的警钟,唤起各国政府对利用有机废弃物生产菌类蛋白的重视,从而促进了食用菌生产在世界范围内的普遍发展。1983—1984年,世界食用菌年总产量首次突破100万吨。我国政府把发展食用菌作为一项关系到国计民生的大事来抓,在国家实施的“星火计划”、“扶贫计划”和“菜篮子工程”中,食用菌项目均占有重要地位。近10多年来,我国食用菌生产一直保持较高的增长速度,1990年总产量突破100万吨,1996年递增到350万吨,1998年可达400万吨,约占世界食用菌总产量的一半以上,成为世界上的食用菌产业大国,并从根本上打破了世界食用菌生产的传统格局。在今后相当长的一个时期内,我国仍将保持这种产量上的绝对优势。食用菌作为一门新型产业,能为生产者创造较高的回报率和丰厚的经济效益,尤其是在经济发展较为落后的贫困地区,发展食用菌更是振兴地方经济,使农民脱贫致富的支柱产业。现在已有相当一部分农民通过发展食用菌生产摆脱了贫困,

生活有了较大的改善。

近年所出现的产业观念的变化,是食用菌产业发展的综合体现。食用菌是从属于种养殖业的副业生产,是传统农业经济的补充部分。在现代农业观念中,食用菌是大农业的一个有机组成部分,是生态农业中不可分割的整体,也是立体农业中的重要一环。发展食用菌是最合理地利用农作物秸秆的有效途径,利用生物能的转换,获得菌类蛋白及其他生物产品,有助于摆脱传统农业所面临的困境。按照生态农业理论,可将食用菌生产与粮食、蔬菜、经济作物、林木等进行不同形式的间作、轮作组合,这是农业生产内部结构上的一次重大变革,能在提高农业经济效益的同时,使农业生态效益得到和谐的统一。

重视食用菌新技术的推广普及,是提高生产者技术水平的一条成功经验。食用菌新技术具有极其广泛的内涵,包括食用菌新品种选育,名贵野生食用菌驯化,国外优良品种引进,培养料新资源开发和培养料配方优化设计,栽培方式和管理工艺革新,专用药剂和肥液的研制和使用,新材料、新器械、新机具在食用菌生产中的应用,保鲜和加工,采用高新技术开发菌类食品或药品等。采用新技术,有利于我国食用菌产业从数量型向质量型、粗放型向精细型、分散型向集约型转换,更有利于我国食用菌产业健康地发展。因此,广大食用菌科技人员更需要得到新知识、新技术的充实。除《食用菌》、《中国食用菌》等专业刊物外,每年还有数千件食用菌技术资料散见于各种报刊杂志,对于一个普通生产者来说,通览这些文献几乎是不可能的。对国内

外刊发的食用菌技术资料，广搜博求，然后用科学的态度，分类罗列，疏析整理，荟萃成册，由博返精，有利于读者纵观技术发展动态。

《食用菌生产大全》初版发行于1988年，10年来已重印9次，虽然每次重印都能给作者带来几分快慰，但随着时光的流逝，其内容已日显陈旧，故近年每次重印都要加重作者心理负担。在广大读者的支持下，经数年准备，决定在《大全》的基础上，重新组织编写《菇菌生产技术全书》。新编本仍本着初版的编写原则：技术细节采用小百科全书编写方式，每个条目都是一个独立的技术单元；全书的总体结构，在保持条目内容独立性的同时，还兼顾到知识层次的连续性和系统性，以及一个完整知识体系所必须具备的逻辑性；选材时，视野力求开阔，使之能兼容食用菌生产的各个方面；本书读者对象以一般生产者为主，文字力求浅近流畅，避免在理论上作冗长叙述。

本书编写时引用过国内报刊著述上大量资料，尽量在“参考文献”中列举说明。在成书过程中还得到许多朋友提供的帮助，他们谋划指点，付出心血并不下于我，在此一并深表谢忱。本书虽经重新编写，疏漏疵误，仍自难免，尚祈专家、读者批评指正。

陈士瑜

1998年10月于芝庐

湖北省天门市蕈菌开发研究所

邮编：431700

电话：0728—5221418

目 录

前言

第一章 培养基与栽培料	1
第一节 琼脂培养基材料的制备	5
1. 琼脂的特性和使用方法	5
2. 马铃薯淀粉制备方法	6
3. 米曲汁制备方法	6
4. 糖化液制备方法	7
5. 麦芽汁制备方法	7
6. 酵母浸汁制备方法	7
7. 蕨粉制备方法	8
8. 魔芋精粉制备方法	8
第二节 琼脂培养基	9
1. 常用天然培养基	9
2. 常用合成培养基	9
3. 常用半合成培养基	10
4. 蘑菇母种培养基	12
5. 香菇母种培养基	14
6. 草菇母种培养基	14
7. 平菇母种培养基	15
8. 金针菇母种培养基	16
9. 滑菇母种培养基	16
10. 木耳母种培养基	16
11. 银耳母种培养基	16
12. 猴头菌母种培养基	18

13. 蜜环菌母种培养基	18
14. 茯苓母种培养基	18
15. 灵芝母种培养基	19
16. 竹荪母种培养基	19
17. 马勃母种培养基	20
18. 虫草菌培养基	20
19. 鸡枞分离培养基	20
20. 菌根菌培养基	21
21. 羊肚菌培养基	21
22. 野生菌分离培养基	22
23. 固体化母种培养基	22
第三节 固体菌种培养基	25
1. 粪草培养基	25
2. 谷粒培养基	28
3. 合成谷粒培养基	29
4. 河泥培养基	31
5. 木屑培养基	32
6. 松木屑培养基	34
7. 棉壳培养基	35
8. 甘蔗渣培养基	36
9. 稻草培养基	37
10. 稻壳培养基	38
11. 竹料培养基	38
12. 芦苇培养基	39
13. 沼气废料培养基	40
14. 菌糠(菌床废料)培养基	40
15. 野草培养基	41
16. 种木菌种	42
17. 粪粒菌种	43
18. 枝条菌种	43
19. 柱形木耳菌种	45
20. 松木块菌种	46

21. 蘑菇颗粒菌种	46
22. 矿石菌种	49
23. 塑料钉菌种	49
24. PVC吸塑片载颗粒菌种	50
第四节 液体菌种培养基	52
1. 通用培养基	52
2. 蘑菇培养基	52
3. 香菇培养基	52
4. 平菇培养基	53
5. 金针菇培养基	54
6. 草菇培养基	54
7. 滑菇培养基	55
8. 木耳培养基	55
9. 猴头培养基	55
10. 灵芝培养基	55
11. 茯苓培养基	56
12. 竹荪培养基	56
13. 灰树花培养基	56
14. 榆耳培养基	56
15. 茶薪菇培养基	56
16. 竹黄培养基	57
第五节 栽培原料	57
1. 稻草和麦秸	57
2. 稻壳	60
3. 棉壳和废棉	61
4. 木屑	62
5. 玉米秆和玉米芯	65
6. 高粱秆和高粱壳	66
7. 油菜壳和油菜秆	66
8. 花生壳和花生秆	67
9. 甘蔗渣	67

10. 甜菜渣	68
11. 酒渣	69
12. 醋渣	69
13. 野草	69
14. 畜禽粪	71
15. 饼肥	73
16. 麦麸和米糠	73
17. 尿素和硫酸铵	74
18. 石膏和碳酸钙	74
19. 复微石膏和磷石膏	76
20. 过磷酸钙和钙镁磷	76
21. 硫酸镁	77
22. 石灰粉	77
第二章 消毒与灭菌技术	79
第一节 消毒灭菌方法与设施	81
1. 湿热灭菌法与设施	81
2. 干热灭菌法	92
3. 灼烧灭菌法	93
4. 间歇灭菌法	94
5. 巴氏灭菌法	95
6. 紫外线灭菌法	95
7. 化学灭菌法	96
8. 臭氧灭菌法与设施	103
9. 过滤灭菌法与设施	105
第二节 消毒灭菌新药剂	108
1. 气雾消毒盒	108
2. 菇保一号	109
3. 得克斯消毒散	109
4. 晶安强效消毒剂	109
5. 强力安灭菌剂	110
6. 强氯消毒片	110

7. 金星消毒剂	111
8. 食用菌制种消毒剂	112
第三节 消毒灭菌技术的综合应用	112
1. 培养基湿热灭菌技术的综合应用	112
2. 培养基的化学灭菌	116
3. 常用表面灭菌剂的制备和使用	117
4. 接种箱消毒技术的综合应用	118
5. 接种室消毒技术的综合应用	118
6. 菇房消毒技术的综合应用	119
7. 简易空气净化方法	120
第四节 消毒灭菌效果检验方法	121
1. 接种室(箱)灭菌效果检验方法	121
2. 培养基灭菌效果检验方法	122
第三章 菌种的分离和选育	124
第一节 蘑菇菌种分离和选育	127
1. 孢子弹射分离法	127
2. 蘑菇单孢稀释分离法	129
3. 单孢定位切割分离法	130
4. 常用简单单孢分离法	131
5. 蘑菇单孢发芽法	131
6. 蘑菇菌种选育方法	132
第二节 草菇菌种分离和选育	134
1. 草菇子实层组织分离法	134
2. 草菇单孢育种	135
第三节 香菇菌种分离和选育	136
1. 香菇多孢分离法	136
2. 香菇组织分离法	137
3. 菇木分离法	137
4. 鉴别香菇单核菌丝方法	138
5. 单孢杂交育种	139
第四节 平菇菌种分离	142

1. 褶片贴附分离法	142
2. 平菇单孢简易分离法	143
3. 平菇组织分离法	143
第五节 木耳菌种分离	144
1. 耳木分离法	144
2. 木耳耳基分离法	144
3. 木耳剥片分离法	145
4. 干耳片分离法	146
第六节 银耳菌种分离和混合培养	147
1. 银耳孢子弹射分离法	147
2. 促进银耳芽胞萌发的培养基	149
3. 香灰菌分离法	150
4. 银耳纯菌丝分离法	151
5. 银耳菌种的混合培养	152
6. 袋栽银耳菌种分离法	153
7. 袋栽银耳菌种快速分离法	154
第七节 茯苓菌种分离	155
1. 茯苓孢子分离法	155
2. 茯苓组织分离法	155
第八节 灵芝菌种分离	156
1. 灵芝孢子弹射分离法	156
2. 促进灵芝孢子萌发的方法	157
3. 灵芝组织分离法	157
第九节 猪苓菌核组织分离法	158
第十节 竹荪菌种分离	159
1. 竹荪孢子分离法	159
2. 竹荪组织分离法	160
第十一节 其他	160
1. 空中捕捉孢子法	160
2. 用菌索分离蜜环菌种	161
3. 用菌索分离鸡油菌种	162

4. 多孔菌、层孔菌孢子分离法	162
第四章 菌种生产工艺与技术	163
第一节 菌种生产厂房设施和材料	168
1. 菌种生产基本工艺流程和厂房平面设计	168
2. 接种室	174
3. 组合式接种室	176
4. 接种箱	176
5. 转轮式接种箱	178
6. 液体菌种接种箱	179
7. 箱室联体接种设备	180
8. 塑料接种袋(帐)	182
9. 超净工作台	182
10. 2 BJ-100 型半自动接种机	184
11. 摇床	186
12. 小型发酵设备	189
13. GY 系列小型液体菌种发酵罐	194
14. 发酵罐	195
15. 恒温培养箱的使用方法	199
16. 自制恒温培养箱	201
17. 双金属片控温器制作方法	202
18. 自制热敏电阻控温器	203
19. 电冰箱使用方法	204
20. 电接点式水银温度计的使用	205
21. 菌种瓶的选择和使用	207
22. 塑料袋的选择和使用	208
23. 试管封口材料及使用方法	210
24. 菌种瓶(袋)封口材料及使用方法	211
25. 菌筒封口材料	213
第二节 接种工具和接种方法	214
1. 常用接种工具及制作方法	214
2. 新型母种移植器	216

3. 固体菌种移植器	217
4. 蒸汽接种器(台)	218
5. 电炉接种桶	220
6. 干热接种平台	222
7. 蚊烟净化接种台	222
第三节 母种生产	223
1. 琼脂培养基的制备和分装	223
2. 酸化培养基的制备	226
3. 母种生产应注意事项	227
4. 斜面母种接种方法	229
5. 斜面母种培养方法	234
第四节 原种、栽培种生产	236
1. 原种、栽培种生产注意事项	236
2. 原种、栽培种接种方法	240
3. 原种、栽培种的培养	243
4. 银耳原种和栽培种的培养	245
第五节 液体菌种生产	248
1. 液体菌种摇瓶培养	248
2. 小型发酵设备生产液体菌种	250
3. 液体菌种简易培养方法	251
4. 液体菌种的深层发酵培养	252
5. 液体菌种使用方法	255
第六节 菌种质量鉴定	257
1. 母种的质量鉴定	257
2. 原种、栽培种的质量鉴定	262
第五章 菌种保藏方法	268
第一节 琼脂斜面菌种保藏法	269
1. 琼脂斜面低温保藏法	269
2. 矿油保藏法	270
3. 白胶塞封口保藏法	271
4. 玻璃纸封口保藏法	271

第二节 固体菌种保藏法	272
1. 厩肥保藏蘑菇菌种	272
2. 麦麸保藏菌种	272
3. 木屑保藏菌种	273
4. 木块保藏菌种	273
5. 枝条保藏菌种	274
6. 稻草粉保藏草菇菌种	274
7. 稻草保藏草菇菌种	274
8. 麦粒保藏菌种	275
9. 碎玉米粒保藏菌种	275
第三节 液体保藏法	275
1. 生理食盐水保藏法	275
2. 无菌蒸馏水保藏法	276
3. 营养液保藏法	277
第四节 担孢子保藏法	277
1. 担孢子滤纸保藏法	277
2. 蘑菇孢子滤纸保藏法	278
3. 银耳芽胞滤纸保藏法	278
4. 沙土管保藏孢子	278
5. 氧化硅胶保藏孢子	279
第五节 菌种保藏新技术	280
1. 真菌孢子真空干燥保藏法	280
2. 蘑菇孢子真空干燥保藏法	280
3. 真空冷冻干燥保藏法	281
4. 液氮超低温保藏法	283
第六节 其他保藏方法	284
1. 风干菇木保存菌种	284
2. 利用天然“寄主”保存菌种	285
3. 用风干子实体保存菌种	285
4. 稻草自然留种法	286
第六章 菇菌栽培工艺、技术与管理	287