

食用菌

高效益栽培

陈士瑜 编著



中国农业出版社

S646
19

要 录 容 内

食用菌高效益栽培

限性益多食用菌类... 食用菌栽培... 陈士瑜 编著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌高效益栽培/陈士瑜编著. —北京: 中国农业出版社, 1998.9 (2000.11 重印)

ISBN 7-109-05236-2

I. 食... 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 (2000) 第 53332 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 朱朝伟

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行

1998 年 9 月第 1 版 2000 年 10 月北京第 2 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.75

字数: 216 千字 印数: 10 001~16 000 册

定价: 12.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

近20年来,我国食用菌生产已得到空前的发展,区域化商品生产基地的建设,广泛开拓新的栽培原料,不断开发新的生产品种,推广规范化的生产新工艺,发展食用菌深加工和生态农业理论在食用菌生产上不断地深化和运用,构成了中国食用菌产业发展的特色。我认为前面的几个特点是以科学技术为依托,使我国食用菌产业得以向生产的深度和广度进军;而后面的一个特点则又使食用菌生产跨越了历史传统观念,成为大农业的一个重要组成部分。食用菌来自大自然,走向人工室内栽培是科技进步的结果,现在让食用菌生产重返自然,则是食用菌栽培历史上的又一次重大突破。这本书所介绍的一些方法,虽然还有些不够成熟的地方,但它代表了当前综合发展的趋向。随着生态文明意识的觉醒,以经济效益、生态效益和社会效益为总体目标的新的生产方式,将会引起更多人的关注和重视,把我国食用菌产业推向新的历史进程。

中国食用菌协会会长

潘 遥

1998年元月12日

前 言

食用菌高效益栽培是最能体现当代大农业思想的生态农业模式。在本书中所使用的“高效益”这一概念，并非单纯着眼于种菇者经济收入的提高，而是期望在获得物质增长、收入增加的同时，能使经济效益、生态效益和社会效益得到和谐的统一。

食用菌高效益栽培和生态农业是两个内涵不同的概念。生态农业是一门系统工程，可以对农村产业结构进行不同形式的优化组合，从而形成各种类型的优化组合模式。食用菌高效益栽培就是根据这一总的原则，采用不同的构型，如平面结构型、立体结构型、时间结构型和链式结构型，与农业、林业、畜牧业以及水产养殖业紧密相关地联系在一个系统中，从而形成粮菇型、菜菇型、棉菇型、油菇型、蔗菇型、林菇型、粮菜菇综合型、菇菇型和加链型各种类型的优化组合模式，给食用菌生产赋予崭新的内容。同时，食用菌高效益栽培也成为我国食用菌产业发展的一个重要特色。

中国人民对世界食用菌产业的发展曾经有过卓越的贡献，世界性商品化栽培的食用菌大部分起源于中国。当世界性生态危机日趋严重的时刻，我国的菇农和科技工作者又将生态农业的原理运用于食用菌生产，这种产业构式上的变革，又将成为中国人民的一个新贡献。目前，“白色农业”已在我国批准立项，启动这一庞大的跨世纪的系统工程，将对我国农业生产带来新的面貌。著名科学家钱学森对此给予高度评价，并预言：“人类的第六次产业革命——大农业革命将在本世纪的最后几年或最迟在下世纪30年代在中国发起。”食用菌是白色农业的一个重要组成部分。

运用大农业思想构建的各种食用菌高效益栽培模式，无疑将成为这场大革命的前奏。

本书采辑的各种食用菌高效益栽培模式，来自国内百余种报刊，由于时间跨度较大，故效益价值的计算只能以原始文献为标准，不便参酌现今市价重新核算。本书所介绍的许多食用菌高效益栽培方法，有的成功地进行大面积推广，有的还处于研究探索阶段，尚有待在推广使用中进一步完善，或能给人以新的启示。在本书即将付印之际，编者对从事这些新技术探索和推广的菇农和科技工作者深表敬佩之情，同时也对关心和帮助本书出版和所有提供资料的朋友，一并表示感谢。

陈士瑜

1998年元旦于芝庐

目 录

序

前言

1. 稻田套种连作食用菌(稻菇型)	1
1.1 冬闲稻田小拱棚栽培蘑菇	1
一、稻菇稻轮作栽培	2
二、稻菇麦轮作栽培	9
1.2 冬闲稻田中棚栽培蘑菇	12
1.3 冬闲稻田人字棚栽培蘑菇	17
1.4 稻后夏菇栽培	20
一、稻菇稻轮作	20
二、稻菇麦轮作	21
1.5 稻田轮作平菇	23
1.6 稻菇鱼套种套养	26
一、稻菇鱼沟垄相间套种(养)法	26
二、稻菇鱼田间小方台套种(养)法	27
三、稻菇鱼垄沟式连作套种(养)法	29
1.7 稻萍鱼菇套种套养	30
一、稻萍鱼菇套种套养	31
二、稻萍鱼耳套种套养轮作蘑菇	33
1.8 稻田套种平菇	36
1.9 稻田套种木耳	40
一、早、晚稻田套种木耳	40
二、中稻田套种木耳	45

1.10	稻耳菇周年三季栽培	47
1.11	稻田轮作香菇	50
1.12	冬闲稻田栽培金针菇	52
	一、大田畦床栽培法	52
	二、大田荫棚栽培法	54
2.	麦田套种连作食用菌（麦菇型）	55
2.1	麦田套种平菇	55
	一、麦行窄沟直播法	55
	二、麦田预留行套种法	57
	三、麦行套放菌袋法	59
2.2	麦田套种香菇	61
3.	玉米田套种连作食用菌（玉米菇型）	62
3.1	玉米田套种平菇	62
	一、庭院田间两段出菇法	62
	二、春玉米田直播套种	66
	三、秋玉米田直播套种	68
3.2	玉米田套种木耳土豆	69
3.3	玉米田套种平菇木耳	71
3.4	玉米地轮作蘑菇	74
3.5	玉米田套种草菇	75
4.	棉田套种食用菌（棉菇型）	78
4.1	棉田套种平菇、凤尾菇	78
	一、棉田套种平菇	78
	二、棉田套种凤尾菇	79
4.2	棉田套种草菇	80
5.	油料田套种连作食用菌（油菇型）	81
5.1	稻田轮作油菜蘑菇	81
5.2	蘑菇油菜轮作	85
5.3	油菜间作平菇	87

5.4	油菜田套种毛木耳	88
5.5	春油菜间作平菇套黄瓜连作芹菜	90
5.6	黄豆田套种平菇	90
5.7	竹荪间作大豆	92
6.	蔗田套种食用菌(蔗菇型)	95
6.1	蔗田套种蘑菇	95
6.2	蔗田套栽平菇	103
	一、蔗田畦栽平菇	103
	二、蔗田间伐套栽法	105
	三、蔗田套袋栽培	106
6.3	蔗田套种香菇	107
	一、蔗田大棚吊袋栽培	107
	二、蔗田畦沟套栽法	109
6.4	蔗田套种木耳	109
	一、蔗田耳棚挂袋栽培法	109
	二、蔗沟挂袋栽培法	111
	三、蔗畦排袋栽培法	112
6.5	蔗田套种灵芝	112
	一、田间设计和甘蔗栽培	112
	二、套种灵芝	113
	三、效益分析	114
6.6	马铃薯蔗菇间作套种	114
	一、田间设计及生产安排	114
	二、配套品种	114
	三、栽培技术	114
	四、效益分析	116
6.7	蔗菇豆菜瓜套种栽培	116
	一、蔗豆菜菇套种	116
	二、蔗菜菇套种	117

三、蒜蕉瓜菇套种	118
7. 菜地套种轮作食用菌（菜菇型）	120
7.1 菜菇间作套种	120
一、高架蔬菜与平菇间作	120
二、改良阳畦菜菇间作栽培	122
三、高低畦菜菇间作栽培	124
四、大棵蔬菜间作平菇	125
五、菜豆套种毛木耳	126
六、丝瓜草菇间套轮作秋菜平菇	127
7.2 菜菇轮作栽培	130
7.3 蔬菜大棚间种轮作食用菌	131
一、大棚春黄瓜套平菇	132
二、大棚秋番茄套平菇	133
三、春甜椒套种佛手瓜平菇	134
四、大棚春秋两季菜瓜菇立体栽培	135
五、夏闲大棚栽培草菇	136
六、冬暖大棚黄瓜间作毛木耳	138
七、大棚闲置期栽培灵芝	139
8. 食用菌与多品种作物周年栽培（粮菜菇综合型）	141
8.1 菇耳粮菜果药周年栽培	141
一、菇耳粮菜高产高效栽培	141
二、平菇粮菜群体组合栽培	143
三、平菇麦西瓜水稻轮作栽培	145
四、芋稻平菇轮作栽培	146
五、玉米甘蔗草菇平菇间套栽培	148
8.2 麦棉菜菇周年栽培	150
一、麦菇棉菇间套栽培	150
二、平菇油菜棉花草菇套种栽培	152
8.3 大田麦菜蔗菇周年栽培	154

一、田间设计及模式构成	154
二、栽培方法	154
三、效益分析	155
8.4 大棚菇菜瓜粮复合群体栽培	155
一、菇豆瓜双季立体栽培	156
二、菇瓜豆立体栽培	159
三、大棚菜菇粮周年栽培	160
9. 林地套种食用菌（林菇型）	162
9.1 林地套种食用菌	162
一、丰产林套种平菇	162
二、杉林套种平菇	164
三、坡地松林套种平菇	165
四、松林小拱棚套种香菇	166
五、林地套种金针菇	167
9.2 蚕桑菌套种套养	169
一、桑园套栽毛木耳	169
二、桑枝蚕沙栽培香菇	170
三、桑园土坑蚕耳轮作	172
四、蚕室闲置期栽培平菇	175
五、桑耳天麻立体种植	175
9.3 果园套种食用菌	177
一、果园套种鸡腿蘑	177
二、山楂林套种平菇	178
三、果园套栽香菇	179
四、葡萄园套栽木耳	183
五、葡萄园套栽鱼套种套养	185
六、果园套种茯苓	188
9.4 经济林套种食用菌	189
一、橡胶林用剑麻渣套种草菇	189

二、香蕉园套种平菇	190
三、香蕉园套种蘑菇	191
四、板栗林套栽灰树花	192
10. 食用菌多品种套种和周年栽培 (菇菇型)	194
10.1 蘑菇房轮作草菇	194
一、粪草堆肥后发酵栽培法	194
二、蘑菇床补料栽培法	196
三、蘑菇床两面出菇技术	197
四、蘑菇床架整稻草栽培法	198
10.2 香菇棚轮栽草菇	200
一、稻草把栽培法	200
二、豆秆把栽培法	201
10.3 香菇灵芝周年性栽培组合技术	202
10.4 香菇棚轮栽大光木耳	204
10.5 段木菇耳间作和二次栽培	206
一、黑木耳段木间银耳	206
二、银耳段木间香菇	207
三、银耳废段木栽培平菇	207
四、废耳木栽培香菇	208
五、废菇(耳)木栽培竹荪	208
六、废菇(耳)木培育蜜环菌菌材	209
10.6 平菇天麻立体栽培	210
10.7 天麻猪苓混合栽培	211
10.8 竹荪畦床套种香菇	212
10.9 竹荪畦床套种猴头菌	215
10.10 竹荪畦床多品种套种	216
一、竹荪畦床多品种立体套种	216
二、竹荪畦床多品种轮作栽培	218
10.11 袋栽香菇周年栽培技术	220

10.12	毛木耳周年栽培技术	224
10.13	食用菌多品种周年栽培	226
	一、菇房多品种周年栽培	228
	二、塑料棚多品种周年栽培	231
	三、大田多品种周年栽培	233
	(一)畦床菜菇耳周年栽培法	233
	(二)畦床荫棚栽培法	234
	四、半地下式棚多品种周年栽培	235
11.	菌渣的二次栽培(加链型之一)	238
11.1	平菇菌渣的二次栽培	238
	一、平菇菌渣栽培蘑菇	238
	二、平菇菌渣栽培草菇	239
	三、平菇菌渣二次栽培平菇	239
	四、平菇菌渣栽培竹荪	240
11.2	蘑菇菌渣的二次栽培	241
	一、蘑菇菌渣栽培草菇	241
	二、蘑菇菌渣栽培金针菇	241
	三、蘑菇菌渣栽培平菇	242
11.3	草菇菌渣的二次栽培	242
	一、草菇菌渣栽培蘑菇	242
	二、草菇菌渣栽培鸡腿蘑	243
	三、草菇菌渣栽培金针菇	243
	四、草菇菌渣栽培平菇	243
11.4	香菇菌渣的二次栽培	244
	一、香菇菌渣用于香菇栽培	244
	二、香菇菌渣栽培金针菇	245
	三、香菇菌渣栽培蘑菇	245
	四、香菇菌渣栽培草菇	246
11.5	金针菇菌渣的二次栽培	246

一、金针菇菌渣栽培鸡腿蘑	246
二、金针菇菌渣栽培灵芝	247
三、金针菇菌渣栽培毛木耳	248
四、金针菇菌渣栽培草菇	248
五、金针菇菌渣栽培平菇	249
六、金针菇菌渣重栽金针菇	249
11.6 木耳菌渣的二次栽培	250
一、木耳菌渣袋栽蘑菇	250
二、废耳杆栽培香菇	251
三、木耳菌渣栽培平菇	252
11.7 银耳菌渣的二次栽培	253
一、银耳菌渣栽培鸡腿蘑	253
二、银耳菌渣栽培姬松茸	254
三、银耳菌渣栽培毛木耳	255
四、银耳菌渣栽培金针菇	255
11.8 猴头菌渣的二次栽培	255
一、猴头菌渣二次栽培法	255
二、猴头菌渣箱栽二次出菇	256
11.9 灵芝菌渣的二次栽培	256
11.10 菌渣制作菌种	256
12. 食用菌蚯蚓多层次养殖	259
一、菌渣饲养蚯蚓及其利用	259
二、食用菌蚯蚓种养业的多层次生产	264
主要参考文献	265

1. 稻田套种连作食用菌（稻菇型）

1.1 冬闲稻田小拱棚栽培蘑菇

冬闲稻田小拱棚栽培蘑菇，又称室外畦床栽培蘑菇，是利用小拱棚的温室效应和地面毛细管效应的互为效应的作用，人为地创造适宜蘑菇生长发育的生态条件。由于水稻收割后的稻田土质肥沃，质地疏松，土壤孔隙多，水分含量足，且水稻根、茎、叶残留量大，能为蘑菇菌丝生长发育创造良好条件。据测定，冬闲田轮作蘑菇，菌丝可深入耕作层 9~12 厘米，菌丝浓密健壮，不但出菇早，密度大，菇期长，后劲足，产量高，而且具生产投入低、管理方便等特点。因此，这种栽培模式自 70 年代末在上海市郊区推广以来，在栽培技术上不断得到改进，栽培面积也不断扩大。以上海市南汇县为例，采用这种栽培方法已有 20 多年历史，约占栽培总面积的 75%。

种植一季稻或双季稻的稻田，均可采用小拱棚进行畦地栽培。双季稻耕作区，双季晚收割后，在大田中整地作厢，在畦床上栽培蘑菇，蘑菇采收完毕时，正是早稻的插秧季节，不误农时。且稻田轮作蘑菇，经过冬耕冬种，加深了土壤耕作层，降低了土地熟化；翻耕到田土中的蘑菇废料，可改良土壤的生态环境，对改造稻田潜育化，防止早稻僵苗不发，促进早稻丰收，效果明显。我国南方一熟中稻种植区，在收稻后至小春播种前，有 70 多天的土地空闲期，可进行中稻、蘑菇、大麦轮作（中稻→蘑菇→大麦）或中稻、油菜、蘑菇、大麦轮作（中稻→油菜/蘑菇→大麦)*，可充分利用土地、气候、劳力资源。目前，这种

栽培模式已在苏、浙、闽、川等省得到较大面积的推广。

一、稻菇稻轮作栽培

水稻按常规方法种植和安排茬口。稻田栽培蘑菇不同于传统的室内床架栽培，生态环境发生了很大的变化，这种变化主要表现在受自然气候条件的影响更为强烈，人为控制气候条件的技术难度增大，以及栽培设施变化所带来的新的要求。因此，对生产管理技术也带来一系列的变化。

(一) 季节安排 利用双季稻田栽培蘑菇(晚稻→蘑菇→早稻)，为了充分利用土地资源，挖掘土地的生产潜力，不误水稻、蘑菇生产季节，做到粮菇双丰收，必须合理安排早、晚稻品种。以湖南为例，要使晚稻能在9月20日以前收获，整地作畦；蘑菇培养料须在8月15日左右开始预堆，9月25日以前播种完毕，才能保证蘑菇丰产；4月蘑菇采收结束，使早稻正季插秧。

(二) 选场作畦 选择地势高爽，排水畅通，土质稍粘，肥力中上等晚稻田作菇场。9月中旬整地，深翻15~25厘米，在地中浇灌25%氨水或0.5%敌敌畏液，杀死蚯蚓和其它害虫，然后开厢作畦。畦床通常取南北向，目前国内采用畦床有三种形式：

双畦式 床面宽160厘米，中间开小沟，宽20厘米，深20厘米，形成两条并列畦面。畦床四周筑小埂，宽、高各15厘米；畦床间开沟，兼作走道用，沟宽30厘米，深40厘米。畦床上架设小拱棚，每隔50厘米，用竹片一根两端插入小埂泥土中，做成拱形支架，拱顶距床面50厘米；在支架上覆盖薄膜，上面再覆盖草帘，作为保温和遮阳材料。每亩耕地有效栽培面积约390平方米。每亩菇田需用搭棚材料：毛竹片400根，薄膜65千克，草帘(160~200厘米×100~130厘米)400条(图1)。

* 为节省文字，本书按生态农业表达种植模式的惯例：“/”为套种；“//”为间作；“—”为连作；“→”为轮作；“……→”为加链。

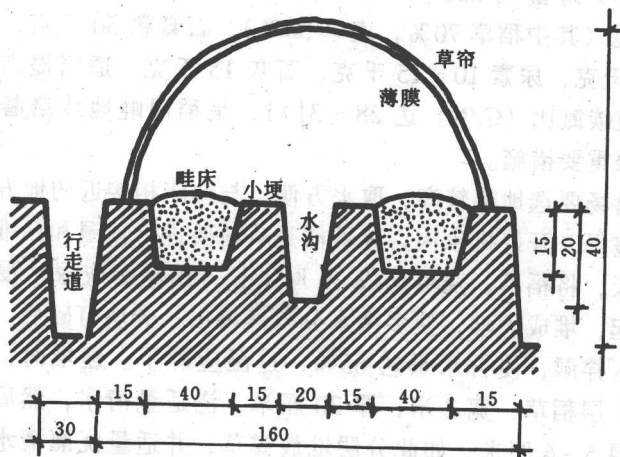


图1 稻田双畦式小拱棚示意图(厘米)

单畦式 床面宽120~130厘米,畦床间距50厘米,深15厘米左右,可作走道。畦床两侧各筑宽12~15厘米,高10厘米左右土埂,在土埂上插支架搭小拱棚。

多沟式 床面宽度视所用薄膜宽幅而定,一般以在160厘米以内为宜。畦床间开水沟,宽50厘米,深10~20厘米。在畦床上顺水沟方向开挖宽18~20厘米、深12厘米的料沟,料沟间距8~10厘米,以土不散入料沟为适宜。按前述方法搭小拱棚。

上述三种畦床形式,单畦式有利于提高土地利用面积;畦床种菇,沟边出菇密度大,多沟式有利于发挥边际效应,但操作不太方便;双畦式兼有二者特点,是稻田畦床栽培最常用建畦方式。

(三) 建堆发酵 建堆时间依各地气候条件而定,稻田畦地堆料时间一般比室内栽培要推迟5天。以湖南为例,预堆须在8月15日左右开始;上海市郊区建堆时间一般在8月上旬,但不能迟于8月下旬,否则将影响产量。

堆肥用量按床料厚15厘米计,每100平方米约需4500千