

新编菜篮子工程丛书



食用菌栽培新技术

陈士瑜 编著



中国农业出版社



新编菜篮子工程丛书

食用菌栽培新技术

陈士瑜 编著

新编菜篮子工程丛书

食用菌栽培新技术

陈士瑜 编著

* * *

责任编辑 朱朝伟 张兴瓚 孟令洋

中国农业出版社出版（北京市朝阳区农展馆北路2号）

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm32 开本 11 印张 235 千字

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 1—3000 册 定价 16.30 元

ISBN 7-109-04402-5/S · 2728

出版说明

1988年农业部提出了“菜篮子工程”规划和实施方案。这项工程对调整我国副食品生产和城乡居民副食品消费结构，实现供给和需求的均衡发展具有重要的指导意义。

为了配合“菜篮子工程”的实施，我社曾组织编写出版过一套“菜篮子工程”丛书，对指导“菜篮子工程”的实施起到了一定的作用。但现今“菜篮子”生产已从计划经济进入社会主义市场经济，特别是科学技术迅猛发展，新的科技成果层出不穷，“菜篮子”生产技术不断更新和发展。在此情况下，我社特邀具有较高理论水平和丰富经验的专家新编了一套“菜篮子工程”丛书。丛书内容包括肉、禽、蛋、奶、鱼、菜等方面，着重介绍近几年农业科研新成果、新技术和生产中取得的新经验，在编写中注意到针对现今生产中存在的问题，提出了切实可行的解决办法。

出版本套丛书的目的，就是将新的知识和技术介绍给生产者，使之能够更好地掌握和运用到生产中，从而对“菜篮子工程”的进一步实施起到应有的促进作用。同时，也给广大生产者带来更大的经济效益。

1995年10月

前 言

中国是当今世界上的食用菌产业大国，不仅栽培品种之多、生产量和出口量之大、从业人员之广，均居世界第一位。就栽培方法而言，其形式之丰富，也能崛起世界第一。欧美等国的食用菌生产技术，就其生产手段而言，有其先进的一面，但其工艺路线则多趋于保守。以平菇生产方法为例，德国和意大利的平菇栽培仍墨守蘑菇栽培的传统工艺；日本的平菇栽培则沿袭 50 年代以来的香菇瓶栽技术。而我国则不然，见于文献记载的平菇栽培方法约在百种以上。因此，食用菌栽培新技术之多，已成为我国食用菌产业发展的重要特色。

中国的食用菌栽培起源较早，有确切文献记载可考的，不晚于公元 1 世纪；但作为一门产业的形成，又是一个很年轻的国家。它萌芽于二战结束后的经济恢复期，到 70 年代末至 80 年代初已初具规模，近 10 年生产发展更是突飞猛进，奠定了我国食用菌产业在世界中的大国地位。

推动我国食用菌快速发展的因素来自以下三个方面：首先，是“改革、开放”政策为食用菌生产发展提供了良好的经济环境；第二，是食用菌技术进步为生产发展创造了必要的条件；第三，是我国食用菌生产技术较少受传统观念的束缚，更富于创造性，开发了许多食用菌栽培新技术，而这些新技术的推广应用，又成为直接影响我国食用菌产业发展速

度的重要因素。以华东地区蘑菇生产为例，通过改匍匐型菌株为气生型菌株；改粪草栽培种为麦粒栽培种；改粪草料为无粪合成料；改蘑菇栽培房为简易塑料棚；改培养料一次发酵为二次发酵；改粗细土覆盖为砭糠河泥一次覆盖等6项新技术改革。对推动生产发展和提高产品质量发挥了很大作用。再如福建古田的大田栽培香菇、湖南等地的稻田套种木耳、广东福建等地的蕉田套种蘑菇以及山西河北等地的地沟栽培等新技术的推广，也都不同程度地促进了我国食用菌生产的发展。

这些食用菌栽培新技术均散见于国内各种报刊，很少进行分析整理。承中国农业出版社约我编写本书，借此机会对有关资料进行了分析归类整理，希望它能为促进我国食用菌发展、充实“菜篮子”作出应有的贡献。并对这些新技术的发明者所付出的辛勤劳作表示敬意。

陈士瑜

1995.10.26 于芝庐

目 录

出版前言

前言

一、新方法	1
(一) 室外地棚栽培蘑菇	1
(二) 大田中棚栽培蘑菇	8
(三) 冬暖式塑料大棚栽培蘑菇	13
(四) 塑料袋栽培蘑菇	16
(五) 大田栽培香菇	18
(六) 塑料大棚立体栽培香菇	35
(七) 无棚架半地下式栽培香菇	38
(八) 北方香菇大田栽培	41
(九) 香菇反季节栽培法	46
(十) 台湾太空包栽培香菇	51
(十一) 国外塑料袋栽香菇方法	53
(十二) 台湾菌片法栽培香菇	55
(十三) 日本优质香菇段木栽培技术	56
(十四) 大田荫棚栽培金针菇	59
(十五) 金针菇室外草扇覆盖栽培法	61
(十六) 地沟栽培金针菇	63
(十七) 地道栽培金针菇	67
(十八) 金针菇墙式立体栽培法	70
(十九) 金针菇平面多穴集控栽培法	75
(二十) 生料箱栽金针菇	77

(二十一) 日本金针菇工厂化生产技术	78
(二十二) 室内床架新法栽培草菇	80
(二十三) 塑料大棚栽培草菇	83
(二十四) 塑料地棚栽培草菇	84
(二十五) 草菇反季节栽培法	87
(二十六) 棉壳、菜园土栽培草菇	90
(二十七) 草菇薄料栽培法	90
(二十八) 草菇袋栽培法	91
(二十九) 草菇塔式栽培法	93
(三十) 草菇窄垄式栽培法	95
(三十一) 大棚畦床栽培平菇	95
(三十二) 地沟栽培平菇	96
(三十三) 平菇覆盖营养土高产栽培	99
(三十四) 平菇墙式覆土栽培法	100
(三十五) 稻草料菌墙覆土栽培平菇	102
(三十六) 泥面菌墙栽培平菇	104
(三十七) 稻草把墙式栽培平菇	106
(三十八) 料土混合栽培平菇	107
(三十九) 散草覆土栽培凤尾菇	108
(四十) 平菇双层柱式栽培法	109
(四十一) 太阳能温床栽培平菇	110
(四十二) 银耳室内层架高产栽培技术	112
(四十三) 套袋法栽培银耳	115
(四十四) 银耳袋栽新法	116
(四十五) 黄背木耳塑料袋栽培法	117
(四十六) 地沟吊袋栽培木耳	120
(四十七) 木耳环割倒栽法	122
(四十八) 木耳砂床倒栽技术	123
(四十九) 毛木耳畦床脱袋覆土栽培	124
(五十) 台湾毛木耳栽培技术	126

(五十一) 木耳墙式栽培法	129
(五十二) 木耳反季节栽培法	129
(五十三) 滑菇托盘栽培法	131
(五十四) 棉壳袋栽滑菇	134
(五十五) 室外层架袋栽猴头	135
(五十六) 室外畦床袋栽猴头	137
(五十七) 阳畦覆土栽培猴头	139
(五十八) 短裙竹荪菌丝体压块栽培	140
(五十九) 大田生料栽培竹荪	143
(六十) 黄豆秆栽培竹荪	145
(六十一) 砂锅栽培竹荪	147
(六十二) 北方竹荪栽培技术	149
二、新模式	151
(一) 稻田栽培蘑菇	151
(二) 稻田套种平菇	153
(三) 冬闲田栽培平菇	156
(四) 稻田栽培香菇	157
(五) 稻田套种木耳	159
(六) 麦地套种平菇	162
(七) 玉米套种平菇	165
(八) 玉米地套种平菇、木耳	169
(九) 玉米地套种草菇	170
(十) 棉田套种草菇	171
(十一) 蔗田套种蘑菇	172
(十二) 蔗田吊袋栽培香菇	174
(十三) 油菜田套种蘑菇	176
(十四) 蔬菜平菇间作栽培	179
(十五) 蔬菜平菇轮作栽培	181
(十六) 菜苗温床套栽平菇	182

(十七) 菜地套栽毛木耳	183
(十八) 菇豆瓜双季立体栽培	183
(十九) 菇耳粮菜高产高效栽培	187
(二十) 林地栽培平菇	189
(二十一) 果树行间套种鸡腿蘑	190
(二十二) 竹荪畦床套种香菇	191
(二十三) 竹荪畦床套种猴头	194
(二十四) 香菇棚套种草菇	195
(二十五) 蘑菇房套种草菇	197
(二十六) 多品种周年栽培	199
(二十七) 平菇废料栽培蘑菇	209
(二十八) 草菇培养料的二次栽培	210
三、新技术	211
(一) 蘑菇堆肥后发酵技术	211
(二) 蘑菇床覆土新材料	218
(三) 菇床一次覆土法	221
(四) 蘑菇立体床面栽培工艺	222
(五) 草菇两面出菇栽培技术	224
(六) 蘑菇双季栽培法	225
(七) 草菇二次接种栽培法	226
(八) 金针菇干室栽培法	226
(九) 菇棚袋栽花菇技术	228
(十) 香菇覆土栽培法	232
(十一) 木耳覆土栽培法	234
(十二) 双袋法栽培香菇	236
四、新资源	237
(一) 无粪合成堆肥栽培蘑菇	237
(二) 沼渣栽培蘑菇	239
(三) 沼渣栽培草菇	240

(四) 泥炭土栽培平菇	241
(五) 稻草栽培食用菌的前处理	242
(六) 稻草栽培猴头菌	243
(七) 稻壳栽培香菇	244
(八) 稻壳栽培草菇	245
(九) 稻壳栽培银耳	245
(十) 长麦草栽培草菇	246
(十一) 棉壳栽培蘑菇	246
(十二) 棉秆束栽培木耳	247
(十三) 棉秆粉栽培木耳	247
(十四) 整玉米芯袋栽木耳	248
(十五) 整玉米芯墙栽草菇	249
(十六) 整玉米秆栽培平菇	249
(十七) 玉米秆栽培竹荪	250
(十八) 玉米芯培养料处理方法	251
(十九) 蔗渣栽培草菇	252
(二十) 蔗头蔗叶栽培竹荪	252
(二十一) 蚕豆梗栽培草菇	254
(二十二) 花生壳栽培平菇	254
(二十三) 花生蔓栽培平菇	255
(二十四) 高粱秆栽培木耳	255
(二十五) 芦苇叶栽培平菇	256
(二十六) 竹绒发酵栽培香菇	256
(二十七) 杨树皮栽培金针菇	257
(二十八) 桑枝屑栽培香菇	258
(二十九) 桑枝束栽培香菇	260
(三十) 桑枝屑栽培木耳	260
(三十一) 野草栽培香菇	261
(三十二) 野草袋栽毛木耳二段出耳法	263
(三十三) 野草栽培草菇	265

(三十四) 酒糟栽培金针菇	265
(三十五) 醋糟栽培平菇	267
五、新品种	268
(一) 姬松茸栽培法	268
(二) 大肥菇栽培法	274
(三) 柳松菇栽培法	277
(四) 大球盖菇栽培法	281
(五) 鸡腿蘑栽培法	283
(六) 灰树花栽培法	286
(七) 榆蘑栽培法	290
(八) 真姬菇栽培法	293
(九) 阿魏蘑栽培法	297
(十) 红平菇栽培法	298
(十一) 银丝草菇栽培法	300
(十二) 金耳栽培法	302
(十三) 大光木耳栽培法	306
六、新药剂	310
(一) 蘑菇堆肥增温剂	310
(二) 食用菌培养基保水剂	312
(三) 食用菌增氧剂	315
(四) 恩肥	317
(五) 福菇肽	318
(六) 稀土微肥	320
(七) 复微石膏	322
(八) 几种新型生长调节剂	322
(九) 微生物制剂	325
(十) 金星消毒剂	327
(十一) 气雾消毒盒	328
(十二) 菇保一号	329

(十三) 碘福	330
(十四) 几种新型消毒剂	331
(十五) 克霉灵	332
(十六) 香菇培养料防腐剂	334
参考文献	335

一、新 方 法

近几年来，我国食用菌栽培有一个显著特点，就是在栽培方法上有许多新的突破。如园田化栽培、保护地栽培、立体栽培、地下栽培、覆土栽培、南菇北移、反季节栽培、泥土栽培等等。这些新的栽培方法，有的具有明显地方性特色，有的则具有普遍推广价值。如福建古田县开发的大田栽培香菇，是香菇栽培技术上的一项重大改革，为我国食用菌集约化生产提供一种新的模式，目前已推广到南方各省，年生产量在 3 亿袋以上。再如南菇北移、反季节栽培、保护地栽培等新栽培法，为改变我国食用菌生产的传统结构、丰富花色品种，满足鲜菇市场周年供应都具有很大的促进作用。应指出的是采用这些新技术时，必须结合当地的实际情况。

（一）室外地棚栽培蘑菇

室外地棚栽培蘑菇，又称室外畦床栽培蘑菇，是利用塑料棚的温室效应和地面毛细管效应的互为效应的作用，直接在畦床表面进行生产的一种新型设施栽培。这一种新型栽培方式具有降低生产投入，操作管理方便，培养料转化效率高，经济效益好的特点，因此，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。上海市南汇县采用这种方法栽培蘑菇，已有 20 多年的历史，占

总栽培面积的75%。每平方米可采鲜菇7.2—10公斤，亩产在1800—2000公斤左右，高于其它经济作物种植收入。目前，这种栽培方法在苏、浙、闽、川等省均有一定规模栽培。

室外地棚栽培不同于传统的室内床架栽培，生态环境发生了很大变化，这一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新的变化。

1. 选场筑畦 选地势高爽，排水畅通，土质稍粘，肥力中上等的早稻田做菇场。8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，杀死蚯蚓或其它害虫。8月下旬至9月上旬筑畦，畦床通常取南北向，国内目前采用畦床有3种形式：

双畦地棚 床面宽160厘米，中间开宽15厘米、深20厘米水沟，形成两条畦面。畦床四周筑小埂，宽、高各15厘米；床间开沟兼作走道，宽30厘米、深40厘米。床面搭塑料薄膜地棚，每隔50—60厘米用竹片一根，做成拱形支架，拱顶距床面50厘米，在支架上覆盖薄膜，上面再加盖草帘遮阳。每亩耕地有效栽培面积为390平方米。每亩需用搭棚材料：竹片400根，薄膜65公斤，草帘（160—200厘米×100—130厘米）400条（图1-1）。

单畦地棚 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，在土埂上插支架搭地棚。

多沟地棚 床面宽度视所用薄膜宽度而定，一般以在160厘米以内为宜。畦间开水沟，宽50厘米、深10—20厘米。在畦床上顺水沟方向挖18—20厘米宽、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。按前述方法设置地棚。

上述三种畦床形式，单畦地棚有利于提高土地利用面积；畦床种菇，沟边出菇密度大，多畦地棚有利于发挥边际效应，但操作不便；双畦地棚兼有二者特点，是室外地棚栽培最常用建畦方式。

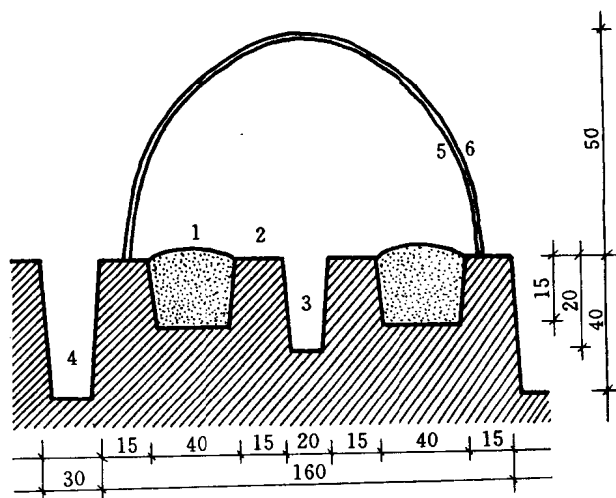


图 1-1 室外双畦地棚剖面示意图（厘米）

1. 畦床 2. 小埂 3. 水沟 4. 行走道 5. 薄膜 6. 草帘

2. 建堆发酵 建堆时间依各地气候条件而定，和室栽培相比，畦地栽培堆料时间一般可推迟 5 天。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 公斤，其中干禽畜粪 3250 公斤（约合湿粪 13000 公斤），草料 1250 公斤（其中稻草 70%，麦草 30%），石膏粉 50 公斤，过

磷酸钙 25 公斤，尿素 10—15 公斤，石灰 15 公斤。也可参用当地其它高产配方，适当提高畜粪用量，使碳氮比达 28—31 : 1，是室外畦地蘑菇增产的一项重要措施。选地势较高，取水方便，靠近畦床地方作堆料场。将场地整平，开好排水沟，料堆呈南北向。建堆前，粪草料要进行预湿和预堆。建堆前一天，将稻草、麦草（切成 30 厘米长）用清水或尿水浸泡 1 天，捞起，堆成大堆，使多余水分自然渗出；粪块打碎后，用清水或尿水拌湿，使含水量达 65%，过湿应晾干。建堆时，先在地面铺一层稻草，宽 2 米，厚 20 厘米，浇适量清水，然后撒上畜粪，厚 5—6 厘米。如此分层投放粪草，并适当浇灌清水或尿水，至堆高为 1.5 米，约有 15 层。料堆四周基本垂直，顶上呈龟背形，然后盖上草被保温保湿，雨天应加盖薄膜或草帘。一般说，每 100 平方米菇床所需培养料，建堆后体积约宽 2 米，高 1.5 米，长 11.5—12 米。建堆后 5—6 天，堆温可上升到 70—80℃；7 天后堆温开始下降，便要进行翻堆。翻堆后，料温又开始回升，到料温再次下降时，进行第 2 次翻堆。一般要翻堆 4 次，每次间隔时间，依次约为 5 天、4 天、3—4 天、3 天，整个堆制发酵期约 22 天左右，比室内栽培用料堆制时间要缩短 5—7 天。为使发酵均匀，翻堆时要将上下、内外粪草相互移位、并抖松后再上堆。各种辅料在翻堆时分别加入：石膏粉在第 1 次翻堆时加入；尿素、过磷酸钙分别第 1、2 次翻堆时各加 50%；石灰在建堆时加入，若酸度偏低，于第 3 次翻堆时酌添加少量石灰予以调整。在堆制发酵过程中随腐熟深度加深，堆肥体积逐渐缩小。因此在第 2 次翻堆时，堆宽可缩减到 1.8 米，第 3 次翻堆时缩到 1.5 米，最后一次翻堆时，再恢复到 2 米，并喷施 400 倍敌敌畏或 1000 倍乐果液，以杀死堆肥内残存螨类或虫卵。若堆肥尚有游离