



食 用 菌 生 产 新 技 术 文 库

食用菌菌种分离 制作与贮藏

胡昭庚 编著



. 02

中国农业出版社



封面设计 姬小农

食用菌生产新技术文库 (15种)

陈士瑜 主编

- ▲食用菌反季节栽培法
- ▲磨菇栽培新法
- ▲香菇栽培新法
- ▲草菇栽培新法30种
- ▲平菇栽培新法150种
- ▲木耳银耳栽培新法73种
- ▲17种药用真菌栽培
- ▲26种北方食用菌栽培
- ▲名特新食用菌30种
- ▲简明食用菌病虫害防治
- ▲田间种菇新技术
- ▲食用菌覆土栽培新技术
- ▲食用菌保鲜及系列产品加工
- ▲食用菌菌种分离制作与贮藏
- ▲食用菌常用培养料配方200种

中国农业出版社读者服务部办理邮购，另加邮费15%

地址：北京市朝阳区农展馆北路2号

邮编：100026 电话：010-65083260

ISBN 7-109-05438-1



9 787109 054387

0 1>



ISBN 7-109-05438-1/S · 3471

定价：8.50 元

食用菌菌种分离 制作与贮藏

胡昭庚 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌菌种分离制作与贮藏/胡昭庚编著. — 北京:
中国农业出版社, 1999.2 (2000.11 重印)

(食用菌生产新技术文库)

ISBN 7-109-05438-1

I. 食... II. 胡... III. 食用菌类-菌种-处理
IV. S 646.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 53329 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 孟令洋 张兴瓚 朱朝伟

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 2 月第 1 版 2001 年 5 月北京第 3 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 5

字数: 103 千字 印数: 16 001~22 000 册

定价: 8.50 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

我国食用菌生产经历近半个世纪的发展，年总产量已跃居世界首位。在国内年总产值仅次于粮、棉、油、果、菜，居第六位，超过了茶业和蚕业，已成为我国农业经济中一项重要产业，全国约有 1000 万人在从事与食用菌有关的科研及生产工作。近 10 多年来，我国食用菌生产技术的许多重大改革，都是萌芽于生产者长期实践的积累，再经过科研工作者完善而系统化、理论化。例如在我国香菇生产中，广大菇农和食用菌科技工作者勇于创新，技术进步突飞猛进，上海的木屑压块栽培、古田的菌棒大田栽培、庆元的敞棚层架花菇栽培、云和的半地下栽培、辽宁的菇粮套种、泌阳的小棚大袋强光花菇栽培等，各具特色，都对我国菇业的发展起了重大作用。这些栽培技术看似粗放，但它们在生产实践上所起的作用，足以使中国食用菌生产在低成本、高效益方面走在世界的前列。

编辑出版《食用菌生产新技术文库》（以下简称“文库”），着眼于一个“新”字，对成功的先进生产经验进行科学总结和提炼，期求

在菇农中推广普及，加速科学技术向生产力的转化，推动我国食用菌产业持续发展。为适于一般菇农阅读，“文库”内容不对理论作过多探讨，而主要介绍较新的应用性技术，如生产中的关键技术、方法措施和成功经验等，以解决实际问题；同时，注意知识结构的逻辑性和合理性。

《食用菌生产新技术文库》共 15 分册，由全国各地数十位具有较高理论水平和丰富生产实践经验的专家撰稿，陈士瑜、杨国良先生审阅。著名真菌学家杨新美先生为“文库”的编写提出许多有益的建议，在此表示感谢！

由于篇幅所限，“文库”所引用的大量文献资料难以一一详列，在此恳请原作者予以谅解！对书中不妥之处，敬祈读者批评指正。

编 者

1998 年 8 月

前 言

制种技术，是采用无菌操作方法，把某种食用菌从混杂的微生物群中单独分离出来，得到菌丝体，并通过对菌丝体的提纯、扩制，获得纯的菌种的生物技术。

食用菌虽是一门古老的园艺，但其菌种的分离、制作和贮藏，却是新近发展起来的一种技术性强、工序繁复、难度大、工作细致的高新技术。食用菌制种技术的突破，结束了长期以来依靠自然孢子或肉引等的原始栽培历史，缩短了生产周期和大幅度提高了产量和品质，使食用菌生产进入了一个新的里程碑。

但在较长的一段时期内，制种技术仅停留在一些研究部门或被少数人所掌握，技术十分保密。

改革开放带动了食用菌生产的大发展，实用制种技术也得到了大普及，且很快被广大食用菌爱好者、专业户所认识、接受和应用，取得了一定的成效，同时创造出一些行之有效的新技术、新方法。

菌种的优劣，直接影响到生产的成败，与生产者切身利益休戚相关。为了使读者对制

种技术有一个比较全面、系统的了解和认识，正确、规范地掌握技术要领，为食用菌生产提供种性好、纯度高的优良菌种，作者根据工作中的体会，参考了较多的文献资料和广泛吸取了各地的新方法、新经验，拟就营独立生活的腐生菌菌种的分离、制作、贮藏等技术编写成册，供读者实践中参考。

鉴于作者水平有限，书中不妥、差错之处，敬请批评指正。

胡昭庚

1998 年于千岛湖

目 录

序

前言

一、基本设施	1
(一) 菌种场所的设计	1
(二) 常用设备	3
二、培养基及制备	25
(一) 培养基的种类	25
(二) 培养基配制的基本原则	27
(三) 母种培养基	29
(四) 原种、栽培种培养基	36
(五) 培养基的制作	41
(六) 添加剂及应用	47
三、消毒与灭菌	54
(一) 物理方法	54
(二) 化学方法	62
(三) 无菌条件和无菌操作	71
四、菌种分离	77
(一) 孢子分离法	77
(二) 组织分离法	86
(三) 基内菌丝分离法	91
(四) 瓶内分离法	94

(五) 分离物的提纯	95
五、菌种制作	98
(一) 母种的制作	98
(二) 原种的制作	101
(三) 栽培种的制作	103
(四) 固体液化菌种的制作	105
(五) 菌种制作要领	106
六、液体菌种的制备方法	108
(一) 液体菌种和固体菌种的 利弊分析	108
(二) 液体菌种的培养方式	108
(三) 简易深层发酵系统的装置和 应用	111
(四) 液体菌种的应用	118
七、菌种鉴定	121
(一) 培养对象的识别	121
(二) 菌种优劣的检别	128
(三) 几种简易质检法	130
(四) 栽培指标	132
(五) 经济指标	133
八、菌种贮藏	134
(一) 低温斜面贮藏法	134
(二) 隔绝空气贮藏法	135
(三) 干燥贮藏法	137
(四) 冻干贮藏法	139
(五) 液体菌丝体贮藏法	142
(六) 天然基质贮藏法	144

(七) 液氮超低温贮藏法	145
主要参考文献	147

一、基本设施

“工欲善其事、必先利其器”，意思是指有好的器具，才能获得好的效果。食用菌菌种的分离制作系一种纯培养，一环扣一环，属系统工程，它受各种因素的左右。因此，生产者除了具备较好的素质和熟练的技巧外，还需良好的生产场所，基本的生产设备、机具、器材，才能达到预期的目的和要求。

（一）菌种场所的设计

随着食用菌生产的普及推广，许多专业户或生产大户向有关研究所或菌种厂引入原种，自行扩制栽培种进行食用菌生产，并取得较理想的效果。实践证明，一般通过学习和技术培训后，利用家庭空房改制成菌种室（图1），进行栽培种扩制是可行的。但是，为确保菌种的种性、纯度和不断选育分离适合当地的优良品种，在食用菌产区，一个县或一个区域乃至一个规模生产部门，建立一

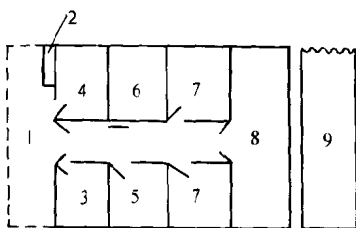


图1 专业户菌种室平面示意图
1. 拌料灭菌棚 2. 水池 3. 工作室
4. 原料间 5. 冷却室 6. 接种室
7. 培养室 8. 栽培室 9. 栽培场

个具备一定条件和较合理布局的菌种厂是势在必行的。这里，提出以下方案，供实施中参考。

1. 场地选择 菌种的纯度是菌种质量好坏的首要标准和选择，环境洁净、空气清新、水质无污染是提高纯度的外部保证。因此，菌种生产场地应选择跟工厂、畜禽栏舍、仓库、作坊、农副产品集散地等有一定的距离，避免发尘、发菌量高而造成污染。同时，要求地势高燥、地域宽广，保证水、电供应和交通方便。

2. 建筑要求 采用砖石混凝土建筑，通道、水沟、晒场用水泥浇制，各间室要求密闭、隔热、保温、通气、采光等性能好。如有条件，接种室、培养室门窗采用铝合金结构，地面用水磨面或地砖，内墙砌磁砖或涂防水涂料，力求高光洁度。各间室均安置水电设施，四周空地搞好绿化。

3. 合理布局 布局应考虑食用菌及无菌操作的特点进行安排。按照生产程序，一般分如下几个部分。

(1) 原材料仓库 原料分主料、辅料。木屑、棉籽壳等主料可放在室内，也可搭棚堆放；麸、糠、糖、石膏等辅料应放在密封防鼠害性能好的室内。材料包括塑料薄膜、塑料袋和常用器材、工具等，应分门别类有序排放于库房内；易碎瓶罐量大，可在库旁露天设堆叠处。基于原料发尘量大，易孳生病虫害，因此库房应设在与菌种生产间室既有一定独立性，又便于领料运作的位置。

(2) 菌种生产间 包括配料、灭菌、接种、培养等室。它们需在无菌条件下进行无菌作业，各室贯通一起，要求成为清洁度十分高的独立群体。配料与灭菌一般设在一室，也可在灭菌室门口搭棚进行配料，接种室若用台、桌进行接

种，需隔缓冲间，若用接种箱、超净工作台接种则不需另设缓冲间。锅炉房应设在灭菌室附近，按规定独立设置。

(3) 实验室 供分析、观察、镜检、鉴定、化验等。

(4) 菌种室 可与实验室放在一起，也可设在附近，供菌种选育、分离、母种培养基配制、菌种保藏和存放菌种档案的场地。

(5) 栽培场 供出菇试验、品比和示范栽培的场地，应离菌种生产间稍远。可用塑料大棚、阳畦矮棚或拱棚进行栽培。

除此，尚需设菌种贮藏、办公、销售等间室（图2）。

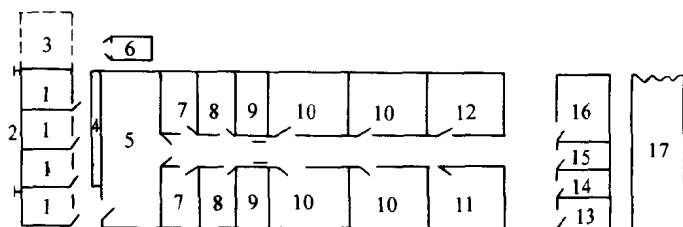


图2 菌种场平面示意图

1. 原材料仓库 2. 堆瓶处 3. 晒场 4. 洗涤池 5. 拌料灭菌室 6. 锅炉房
7. 洗操更衣室 8. 冷却室 9. 接种室 10. 培养室 11. 母种室 12. 实验室
13. 会客传达室 14. 办公室 15. 财会室 16. 贮藏室 17. 栽培场

(二) 常用设备

1. 配料设备

(1) 衡器 磅秤（称量100千克）、盘秤（称量10千克）、量杯（塑料或搪瓷刻度杯，容量500、1000、2000毫升）。

(2) 拌料工具 铁铲、送水皮管、扫帚，大量生产时需添置拌料机。

(3) 分装工具 目前生产中原种多数采用瓶子手工分装，其松紧程度、装量可以控制，特别是有些采用容量小的小口瓶分装稻、麦等颗粒培养料，则非手工不可。栽培种则多数采用低压乙烯或聚丙烯袋以装袋机分装（图3）。

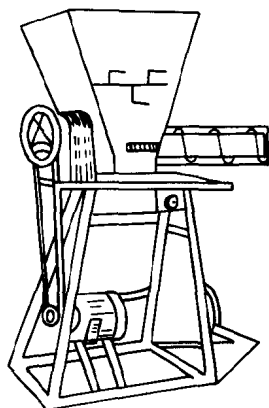


图3 装袋机

(4) 压料打穴工具 一般常用于蘑菇瓶或广口瓶。配料分装瓶内后，用压瓶器（图4）将近瓶口松散的料面轻轻揞压平实、整齐。清洗瓶口及瓶壁后，再用捣木（图5）在料瓶中央自上而下打1孔穴，直至近瓶底。

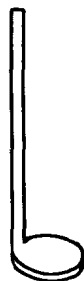
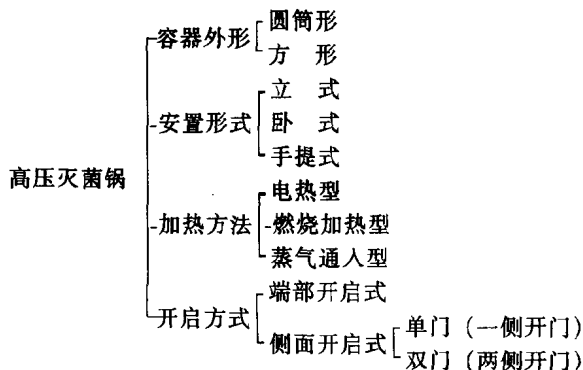


图4 压瓶器

2. 灭菌设备 分高压灭菌设备和常压灭菌设备两大类，其中又分许多种类型，如：



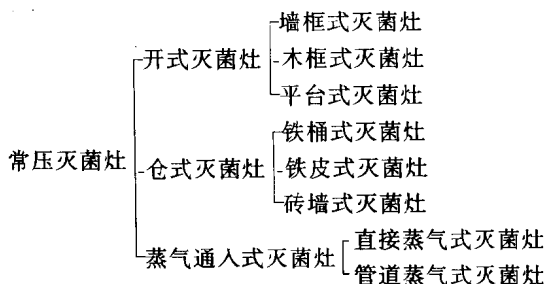
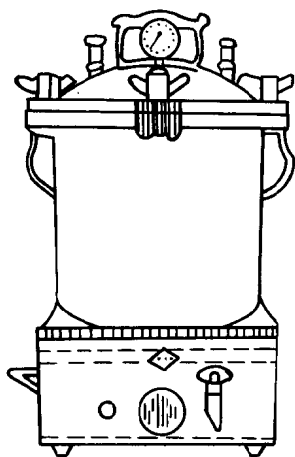


图5 捣木

下面将几种食用菌生产中常用的灭菌设备和群众在实践中创造出来的造价低、效果好的灭菌灶介绍给读者，供选用、参考。

(1) 高压灭菌锅

①手提式高压灭菌锅 可移动，使用方便（图6），可用电、油、柴火等作热源。但容量较小，适用于斜面、平板、无菌水、接种工具等灭菌。每次可容纳150~200支试管培养基。



②立式灭菌锅 一般固定在砖砌的灶头上，用柴、煤作为热源（图7）。该灭菌锅型号较多，容量不大，多用于原种培养料灭菌，目前常用的每锅可装750克蘑菇瓶70余瓶。

③卧式灭菌锅 筒状卧式，图6 手提式高压蒸气灭菌锅砌在灶上以煤、柴加热，供原种、栽培种及料袋灭菌用。容量每次可装750克蘑菇瓶200瓶左右，如目前推广的WS-G系列灭菌锅（图8）。常见、

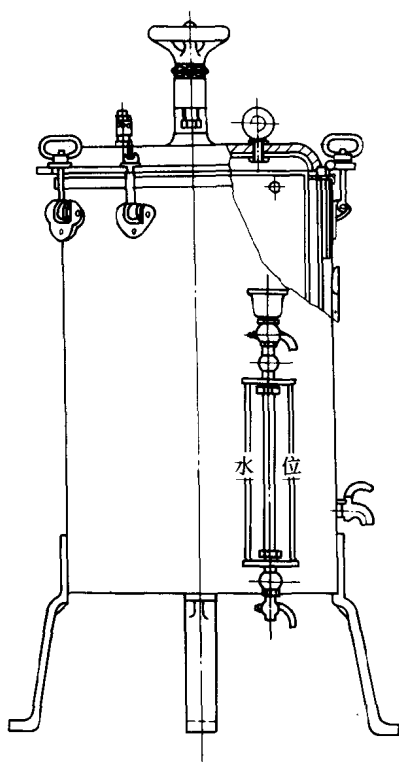


图7 立式高压蒸气灭菌锅

常用的尚有电热式卧式灭菌锅，它的容量与上述相同，而操作更方便且卫生、美观。除此，还有卧式方形单门灭菌锅，它用锅炉蒸气加热，容量大，1次可装600瓶，用于栽培种、料袋灭菌。锅内配套设有活动格车和铁丝网架，进出自如，装卸瓶、袋非常方便，同时采用蒸气加热，上磅和落磅较快，生产效率

高。高压锅应由公安和劳动部门严格审批定点生产，自用钢板卷制焊接，是决不可取的，一旦发生事故，后果不堪设想，应严禁自制。对

添置的合格灭菌锅，使用前应认真阅读使用说明书，严格按照规程作业。同时，锅上的安全阀放气阀、压力表、温度表等部件，每年应交计量部门检测和校正，必要时应换新的。锅内胆也应定期测定其强度，严格在安全系数之内应用，以确保安全。

(2) 常压灭菌灶