

● 陈国醒 / 王嗣伯编著

中国台湾

日本



菌蕈

栽培

本科

图解

湖南科学技术出版社

TU JIE

中国台湾·日本 菌蕈栽培百科图解

陈国醒 王嗣伯编著

湖南科学技术出版社

湘新登字004号

中国台湾、日本菌覃栽培百科(图解)

陈国醒 王嗣伯编著

责任编辑：彭少富

*

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路8号)

湖南省新华书店经销

湖南省新华印刷二厂印刷

(印装质量问题请直接与本厂联系)

*

1993年11月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5.875 字数：129,000

印数：1—6,500

ISBN 7—5357—1315—7

S·194 定价：3.70元

地科133—38

前 言

日本和我国台湾的菌草生产，源于神州大陆。但日本较早地将细胞学和微生物学的理论及机械学原理应用于菌草生产，使香菇和金针菇的生产在相当长的一段时期处于世界领先地位。70年代的日本号称“香菇王国”，国际市场上80%的香菇来自日本。日本香菇的售价比中国大陆香菇高2倍。金针菇生产也早已实现机械化栽培，成为日本另一个人工栽培的主要菇种。双孢蘑菇、草菇、珍珠菇、木耳、银耳、灵芝等，栽培菇种之多，仅次于中国，但在新菌种选育、栽培工艺及加工技术等方面，已经走在世界前列。

我国台湾利用太空包栽培香菇、平菇和木耳，用蘑菇菌床栽培草菇等，都取得了很好的成效。台湾早已是东南亚地区菌草生产和出口的主要基地之一。

我们通过有关报刊和书籍，结合自己的工作实践，对上述这些新的技术整理成本书，以供国内同行在菌草的生产、加工、经营以及教学、科研时参考。

本书共分十二章，插图200余幅。第一章综述，叙述了日本和我国台湾菌草栽培发展的梗概；第二章纯菌种培养，着重介绍了菌种的采集、分离、提纯、培养和繁殖、制种技术；第三章至第十二章，分别介绍了香菇、鲍鱼菇、金针菇、珍珠菇、金花菇、草菇、灵芝、木耳、白木耳、蘑菇等食(药)用菌的栽培技术，病虫害防治技术和有关加工方法。

本书定名《菌草栽培百科》，一则因为中国古代和现代日本都称食用菌为“菌草”；二则因“菌草”包括食用真菌和药用真菌(实际是药膳兼用菌)，比较符合本书的特点。

本书在编写过程中，得到了湖南农学院杨曙湘教授、湖南师范大学彭寅斌教授和湖南省食用菌研究所黄日明副研究员的指导和帮助。台湾张泽选先生、陈旦英女士为本书编写提供了资料并介绍情况。在此表示衷心感谢！

编 者

1993年5月

目 录

第一章 综述.....	(1)
第二章 纯菌种培养.....	(3)
第一节 纯菌种分离培养.....	(3)
一、纯菌种分离培养的器具准备.....	(3)
二、纯菌种培养基的配制.....	(3)
三、纯菌种分离培养的方法.....	(5)
第二节 纯菌种增殖培养(原种——二级种的制备)	(6)
第三节 纯菌种的企业生产(制裁培种).....	(7)
一、培养室的准备.....	(7)
二、培养料的消毒杀菌.....	(8)
三、在无菌条件下扩大接种.....	(9)
四、菌种的培养与保藏.....	(10)
第三章 香菇(香蕈).....	(11)
第一节 菌种概况.....	(12)
第二节 段木栽培.....	(14)
一、栽培环境.....	(14)
二、栽培技术.....	(16)
第三节 太空包栽培(锯屑栽培).....	(35)
一、锯屑材料的选择和处理.....	(35)
二、辅助材料的配合.....	(35)

三、太空包制作	(36)
四、太空包杀菌法	(37)
五、接种和培养	(37)
六、太空包管理	(38)
第四节 杂菌、害虫防治	(39)
一、杂菌控制	(39)
二、段木杂菌种类及其防治方法	(40)
三、害虫、有害动物	(41)
第五节 生香蕈(鲜香菇)周年栽培技术	(43)
一、品种	(44)
二、栽培季节	(45)
三、浸水条件和方法	(50)
四、催蕾和出菇管理	(51)
五、收获后柃木的管理与休养	(55)
六、栽培设施	(56)
第六节 日本的香菇干燥技术	(64)
一、适时采收	(64)
二、不能日晒	(64)
三、火力干燥是唯一合适的方法	(64)
四、火力干燥的设备	(65)
五、干燥方法	(66)
六、注意事项	(68)
七、分级包装, 按质销售	(71)
第四章 鲍鱼菇(平茸)	(72)
第一节 选择适当的栽培法	(73)
一、小段木栽培	(73)
二、菌床式栽培	(74)

三、太空包栽培.....	(75)
第二节 栽培技术研讨.....	(76)
一、如何生产受市场欢迎的产品.....	(76)
二、原木选择与砍伐.....	(76)
三、菌种品质判断.....	(77)
四、出菇时的光线与温度.....	(77)
第三节 杂菌与害虫防治.....	(78)
第五章 金针菇(朴树茸).....	(80)
第一节 栽培技术.....	(81)
一、基础设施.....	(81)
二、生产设备.....	(84)
三、栽培程序.....	(85)
第二节 必须注意的几个问题.....	(95)
一、健全菌丝.....	(95)
二、调整相对湿度.....	(96)
三、搞好低温处理.....	(97)
四、加强卫生管理.....	(97)
第三节 杂菌、病虫害防治.....	(98)
一、青霉菌.....	(99)
二、匍霉菌(曲霉).....	(99)
三、蛛网菌(毛霉).....	(99)
四、白皮菌(石膏霉).....	(99)
五、薄青霉菌.....	(100)
六、根腐病.....	(100)
七、黑斑病.....	(100)
第六章 珍珠菇(滑子)栽培技术.....	(102)
第一节 分类与性状.....	(102)

第二节 生理、生态	(104)
一、适应温度	(104)
二、湿度、氧气	(104)
三、光线	(105)
第三节 栽培要点	(106)
第四节 原木栽培	(107)
一、段木栽培	(107)
二、小段木栽培	(110)
三、段木覆土栽培	(111)
第五节 锯屑木箱栽培	(112)
一、准备培养基	(113)
二、接种、管理	(118)
三、采收、处理	(120)
第六节 瓶子周年栽培	(121)
第七节 日本珍珠菇栽培现状	(121)
一、菌种与接种	(122)
二、栽培方式	(123)
三、栽培方面存在的问题	(126)
第七章 金花菇	(130)
第八章 草菇	(133)
第一节 台湾习用栽培法	(135)
一、培养基	(135)
二、培养方法	(135)
三、生长环境	(136)
四、管理方法	(137)
第二节 栽培方法研究	(138)
一、菌丝对温度的反应	(138)

二、孢子、子实体形成.....	(139)
三、人工栽培材料.....	(139)
四、菇床条件及管理.....	(139)
第三节 经济栽培.....	(140)
第四节 草菇舍主要杂菌.....	(142)
一、褐色菌核.....	(143)
二、赤色菌核.....	(143)
三、白绢病.....	(144)
四、青霉病.....	(144)
五、绿霉病.....	(145)
六、匍霉菌.....	(145)
七、褐痘病.....	(145)
第五节 泰国草菇事业.....	(146)
第九章 灵芝.....	(147)
第一节 性状.....	(148)
第二节 人工栽培.....	(149)
一、菌种.....	(149)
二、培养基.....	(149)
三、锯屑.....	(149)
四、长段木栽培.....	(150)
五、短段木栽培.....	(151)
第三节 培养要点.....	(153)
第四节 采收适期.....	(153)
第十章 木耳.....	(154)
第一节 段木栽培.....	(155)
第二节 太空包栽培新法.....	(156)
一、塑料袋培养菌丝.....	(156)

二、成本低、收量高	(157)
三、太空包栽培成功秘诀	(158)
第三节 病虫害防治	(159)
第十一章 白木耳	(161)
第一节 菌种分离技术	(161)
一、斜面培养基	(162)
二、采种方法	(162)
第二节 原木接种栽培	(163)
一、原木选择	(163)
二、栽培环境	(164)
三、接种及接种用具	(165)
四、管理、采收	(166)
五、加工处理	(166)
第三节 栽培利益分析	(167)
第四节 白木耳病虫害	(168)
第十二章 蘑菇(洋草菇)	(170)
第一节 蘑菇栽培技术	(171)
一、制造堆肥	(171)
二、栽培室的构造与各种菌床	(172)
三、接种及栽培管理	(173)
第二节 病虫害防治	(175)
参考文献	(176)

第一章 综 述

台湾的食用菌培植，可以追溯到本世纪初的1909年，埔里地方有人用椎木培养香菇获成得功。这一消息在英国菌类杂志第一卷发表。

1933年，台湾省农业试验所的樱井技师研究洋菇（双孢蘑菇）人工栽培。光复后，农试所在1953年开始向日本及美国引种试种洋菇。1957年试行推广，随后普及到全省。1963年，政府辅导洋菇加工外销，实施计划生产。至今已成为台湾主要出口农产品之一。

台湾的草菇生产，1956年前后从广东、香港引进，先在台湾农业试验所，后在民间培养草菇菌种，进行草菇生产。到1963年，由于塑胶工业发达，菇农采用塑胶布覆盖保水，提高了产量。1969年，民间经营草菇的吴培烟，采用棉纺织厂的下脚料培植草菇获得高产。继而，利用洋菇房的床架和蒸汽消毒（二次发酵），培植草菇3.3万平方米，大幅度提高了草菇产量。1972年—1973年，李嘉郁与何金带，利用洋菇生产的废床堆肥加废棉生产草菇，降低了生产成本，一直沿用至今。

日本的香菇生产，自江户至明治中期是以经验为基础的原木栽培法，用厚刃在原木上砍痕培植香菇。1465年《亲之日记》记载伊豆产香菇。1640年，津久见市的源兵卫，在大分县南部宇目町提出最初的香蕈生产模式。

明治中期以后，日本引进欧学，应用细菌知识，试用孢子、

菌丝注入基质的方法培植香蕈。

1932年，日本山形县率先利用锯屑培养香菇菌种。1933年，大原农业研究所的西门博士报告香菇孢子的四极性，奠定了香菇人工栽培及育种的基础。1942年，日本森喜作博士应用纯菌丝培养法培植香菇菌种，日本香菇生产从此进入人工接种的新阶段。此后，香菇生产在日本迅速发展。50年代至80年代，日本香菇的产量、出口量和香菇品质，雄居世界第一位。

日本的平茸(平菇)、朴茸(金针菇)、滑子(滑菇)、栗茸等食用菌生产，亦步香蕈后尘，在日本各地兴起。

第二章 纯菌种培养

第一节 纯菌种分离培养

台湾、日本食用菌的产量和品质的提高，新菌种的选育和纯菌种的培养起了决定性的作用。

纯菌种的培养直接关系到食用菌生产。其方法主要是菇体组织分离和孢子分离法。

一、纯菌种分离培养的器具准备

采种的器具：解剖刀、剪刀、镊子、解剖针、白金耳、酒精灯。

制培养基的器具：培养皿、试管、三角瓶、漏斗、分液漏斗、棉花、纱布、铁丝网笼、漏斗架、量筒、天平等。

消毒接种设备：高压灭菌釜、干热灭菌箱、恒温箱（恒温箱）、无菌接种箱等。

二、纯菌种培养基的配制

适合菌类纯菌种的培养基很多，但以马铃薯葡萄糖洋菜培养基（简称P. D. A）较容易配制，且广泛应用于菇类纯菌种培养。

先将培养皿、试管等玻璃器皿用肥皂水洗净，再用清水冲洗，静置风干至玻璃上不沾水滴。用棉塞塞紧瓶（管）口，送入干热杀菌箱中加热到140℃，维持30—40分钟。棉塞变成黄褐

色，冷却备用。

马铃薯葡萄糖洋菜培养基的配方：

马铃薯(削皮、切片)200克 葡萄糖20克

洋菜20克 水1升

取马铃薯薄片(或1立方厘米的小块)200克，放入容量1000毫升的三角瓶，加500毫升的水，移入水浴锅中加热到三角瓶内沸腾时算起，保持30—40分钟。冷却后过滤。

取洋菜20克用水冲洗后切断，装入1000毫升三角瓶中，加水500毫升，在水浴锅中加热至洋菜溶解，用双层纱布过滤。

取葡萄糖20克加入到过滤后的马铃薯汁中，使其溶解，再与洋菜汁混合，并补充水分使总量保持1000毫升。随即用分液漏斗分注于干热杀菌后的试管中，每管约为10毫升。装有培养基的试管集中直立于铁丝网篮中。

约100支试管全部装完后，用玻璃纸覆盖棉塞并扎紧，送入高压釜杀菌，压力 7.9×10^4 帕(约120℃)，维持20—25分钟。

试管培养基杀菌后，停止加热，温度慢慢下降。压力表降至0时打开锅盖，取出试管，摆成斜面冷却待用。

在找不到马铃薯时，玉米葡萄糖洋菜培养基，或洋葱酱油(豆油)洋菜培养基也可使用。

玉米葡萄糖洋菜培养基的配制：

玉米粉50克 葡萄糖20克

洋菜20克 水1000毫升

将玉米粉50克放入500毫升水中，在75—80℃保持1小时后过滤，在滤液中加葡萄糖及洋菜各20克，倒入量杯中补充水分，使全量为1000毫升，倒入三角瓶中加热使洋菜溶化。然后用分液漏斗分装到100个试管中。其他方法与马铃薯葡萄糖洋菜(即P. D. A)培养基同。

洋葱酱油培养基的配制：

鲜洋葱(切碎)200克 酱油(豆籽油)50克

细砂糖(粉糖)20克 洋菜20克

水1000毫升

洋葱用100℃煮20—30分钟，其他方法与前同。

三、纯菌种分离培养的方法

(一)菇体组织分离培养法

取选定作纯菌种的子实体(无论人工栽培的或野外采得的)，以无菌蒸馏水洗净菇体表面，用解剖刀顺菌柄纵剖为两半，再用同一把刀挖取剖面最中央(菌柄与菌盖交接的最中心)一小块(如仁丹大小)菇肉组织，移入备好的试管培养基斜面中央。

以同样方法分离移接数支至10支试管，置入25—28℃恒温箱中，培养一星期，即可长出菌丝。

待菌丝长出后，选取菌丝生长一致、颜色一致、生长势强的无杂菌混生的纯菌种试管，用白金耳(接种针)挑取1小块移入另一试管培养基斜面上，适温培养，即可得到纯菌种的原原种(母种)。此方法，通用于洋菇、香菇、鲍鱼菇、金针菇、草菇等大型子实体的菇类。

(二)孢子分离培养法

本方法适用于木耳、草菇等纯菌种的分离培养。

取培养皿一个，上下各贴滤纸一张，纸上用无菌水浸湿，中央放入洗净作种用的木耳子实体一个。盖上皿盖，在28℃定温箱中培养2—3天，木耳表面出现一层粉状物，即木耳孢子。

将培养皿取出，半开皿盖，用白金耳挑取粉状孢子，移入试管培养基斜面上划一条直线。塞好棉塞移入28℃定温箱中培养一星期，选取生长正常无杂菌的纯菌丝移入另一试管培养基

上适温培养，即得木耳原原种。

以上方法，都需在无菌条件下操作。如不注意环境条件的无菌或在夏季高温多湿的季节，常被杂菌污染，不易获得成功。

第二节 纯菌种增殖培养(原种→二级种的制备)

纯粹菌种的原原种，必须经过增殖培养成为原种，才能增加数量，扩大使用面，并能使其适应栽培条件。常以锯屑或草料为主料作培养基。现以锯屑作主料为例，介绍纯菌种增殖培养的方法。

锯屑100份 米糠25份

碳酸钙3份 水适量

将锯屑与碳酸钙拌匀，加水适量，堆制发酵一星期。

将米糠在锅中加入2—3倍水煮熟（如米糠有酸味，可将2份碳酸钙加入米糠中同煮）。然后将煮熟的米糠与发酵后的锯屑混合，并使含水量以手紧握混合料能挤出少量水分度。

混合料盛入容量为500毫升的玻璃瓶中，加盖棉塞并包扎玻璃纸，移入高压杀菌釜内，在压力 $7.9 \times 10^4 \sim 9.8 \times 10^4$ 帕、 121°C 的温度下保持90分钟。待压力降至0时，取出瓶子冷却。

在无菌条件下，将试管原原种的菌丝挑一小块接于锯屑瓶内，经过 28°C 培养20—30天，菌丝长满全瓶，即成为原种。一支试管原原种，可以增殖培养成4—5瓶原种。原种可进一步扩大繁殖成栽培菌种，也可直接用于栽培。

若以塑胶袋代替玻璃瓶进行增殖培养或用于栽培，便称“太空包”。方法与用玻璃瓶相同。