



新型农民现代农业技术与技能培训丛书

全国职业培训与技能鉴定推荐用书

食用菌制种工 培训教材

朱兰宝 编著



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

新型农民现代农业技术与技能培训丛书

食用菌制种工培训教材

朱兰宝 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书为“新型农民现代农业技术与技能培训丛书”的一个分册,内容包括:食用菌制种工的基本职责,食用菌制种的基本知识,食用菌制种的基本技能,不同类别食用菌制种技术,实验室检验技术。文字通俗易懂,技术先进实用,可操作性强。适合作为新技术培训和广大农民自学读本。

图书在版编目(CIP)数据

食用菌制种工培训教材/朱兰宝编著. —北京:金盾出版社, 2008. 3

(新型农民现代农业技术与技能培训丛书)

ISBN 978-7-5082-4957-5

I. 食… II. 朱 III. 食用菌-制种-技术培训-教材 IV. S646.038

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 002173 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京 2207 工厂

正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:万龙印装有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:5.25 字数:125 千字

2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:9.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

新型农民现代技术与技能培训丛书

编委会

主任

唐运新 谭祐德

委员

(按姓氏笔画排列)

王清兰	邓望喜	史德宽	任克良
刘新	孙双全	李钦	李合生
李治民	李泽炳	李晓军	沈火林
张建	张元恩	陈国平	陈章久
陈黎红	肖发沂	郑世发	施森宝
黄明双	曹克驹	曹尚银	彭中镇

序 言

中共中央国务院[2007] 1号文件明确指出,加强“三农”工作,积极发展现代农业,扎实推进社会主义新农村建设,是全面落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的必然要求,是加快社会主义现代化建设的重大任务。

我国农业人口众多,发展现代农业、建设社会主义新农村,是一项伟大而艰巨的综合工程,不仅需要深化农村综合改革、加快建立投入保障机制、加强农业基础建设、加大科技支撑力度、健全现代农业产业体系和农村市场体系,而且必须注重培养新型农民,造就建设现代农业的人才队伍。

胡锦涛总书记在党的十七大报告中进一步指出,要培育有文化、懂技术、会经营的新型农民,发挥亿万农民建设新农村的主体作用。

新型农民是一支数以亿计的现代农业劳动大军,这支队伍的建立和壮大,只靠学校培养是远远不够的,主要应通过对广大青壮年农民进行现代农业技术与技能的培训来实现。金盾出版社在对农业岗位培训进行广泛调研的基础上,与中国农业大学老科技工作者协会、华中农业大学老教授协会等单位共同策划,约请数百名农业专家、学者参加,组织编写了“新型农民现代农业技术与技能培训丛书”(以下简称“丛书”)。“丛书”坚持以现阶段我国青壮年农民的文化技术水平出发,突出现代农业技术与技能的传授,注重其先进性和实用性;“丛书”以教材形式编写,共有 88 个分册,涉及 81 个农业岗位,除水稻农艺工、蔬菜园艺工、蔬菜植保员、果树植保员分南方本和北方本外,其他均为一个岗位一本培训教材,以方便县(市)、乡(镇)、村组织新型农民培训和农业企业进行岗位培训

时选用。“丛书”的组编和出版,还得到了河北农业大学、沈阳农业大学、西北农林科技大学、甘肃农业大学、北京农学院、山东畜牧兽医职业技术学院、大连民族学院、中国农业科学院茶叶研究所、中国农业科学院油料研究所、中国农业科学院郑州果树研究所、中国农业科学院特产研究所、中国农业科学院桑蚕研究所、中国养蜂学会、内蒙古自治区农牧科学院、甘肃省蔬菜研究所、山东省果树研究所、广西壮族自治区柑桔研究所、山西省畜牧兽医研究所等单位部分专家、教授的支持和参与,并列入劳动和社会保障部《全国职业培训与技能鉴定用书目录》,进行推荐,使我们深感欣慰,在此表示衷心感谢。我们希望和相信,通过“丛书”的出版发行,能为新型农民队伍的发展壮大贡献一份力量,也能为现代农业技术与技能培训积累一些可供借鉴的经验。

“丛书”编写时间有限,各分册存在不足或错漏在所难免,恳请同仁和各使用单位批评指正。

编委会

2008年1月

前 言

当前,党中央提出建设社会主义新农村的战略决策,并将“生产发展,生活宽裕,乡风文明,村容整洁,管理民主”20字方针作为基本目标。显然,生产发展是居于主导地位,当务之急是把新科技迅速普及到农村去。本书着重介绍食用菌的菌种制作等技术,通过培训或自学,让具有一定文化水平的农民,掌握食用菌制种的基础知识和基本技能,从而促进生产发展。

编写本培训教材的着重点在于通过食用菌制种的现代科技,讲解基础理论并以实例来突出实践,全文贯穿理论联系实际,文字通俗易懂,图文并茂,可操作性强。各章节后均列有思考题,重点突出,富有启发性。读者通过培训或自学,能够系统掌握食用菌菌种制作的各个环节技术,解决生产实际问题,达到立竿见影的效果。

编者期望这本小册子的出版,对推动社会主义新农村建设,发展农村经济,能起到添砖加瓦的作用。本书在编写过程中所参阅的有关文献和资料,恕不一一列举,谨向作者致意。由于编写的时间仓促,书中若有不妥之处,恳请批评指正。

编 著 者

2007年9月

目 录

第一章 食用菌制种工的基本职责	(1)
一、制种工的基本职责	(1)
二、制种工应具备的基本知识	(1)
(一)微生物主要类群的形态及结构.....	(1)
(二)食用菌的基础知识.....	(2)
(三)食用菌实验操作的无菌概念.....	(2)
(四)食用菌生长发育对生态环境的要求.....	(2)
(五)菌种厂的合理布局.....	(3)
(六)制种设备的选用.....	(3)
(七)原辅材料的识别及质量要求.....	(3)
(八)杂菌和害虫的识别及防治.....	(4)
(九)合理使用消毒药品.....	(4)
三、制种工应掌握的基本技能	(5)
(一)制种设备的应用与维修.....	(5)
(二)选择培养基配方及配制方法.....	(6)
(三)培养基酸碱度的测试及调节技术.....	(6)
(四)容器的选择及质量要求标准.....	(6)
(五)装瓶(袋)的技术.....	(7)
(六)培养基的灭菌技术.....	(7)
(七)接种室(箱)的装修及灭菌技术.....	(8)
(八)常用的消毒措施及溶液的配制技术.....	(8)
(九)菌种分离、纯化及扩大繁殖技术	(8)
(十)菌种培养技术(含培养室的消毒措施).....	(9)
(十一)主要杂菌和螨的防治措施.....	(9)

(十二) 杂菌污染的原因分析及检验技术	(9)
(十三) 食用菌菌种的识别及鉴定技术	(10)
(十四) 食用菌菌种的几种保藏方法	(10)
(十五) 简易制片技术	(10)
(十六) 光学显微镜的使用及保管技术	(11)
第二章 食用菌制种的基本知识	(12)
一、食用菌的分类地位	(12)
(一) 微生物的主要类群	(12)
(二) 食用菌的分类地位	(14)
二、食用菌的形态结构	(16)
(一) 菌丝体	(16)
(二) 子实体	(18)
三、食用菌的繁殖方式及生活史	(27)
(一) 繁殖方式	(27)
(二) 生活史	(28)
四、食用菌的生态环境	(31)
(一) 营养	(31)
(二) 环境条件	(35)
第三章 食用菌制种的基本技能	(43)
一、食用菌菌种厂的设置	(43)
(一) 食用菌菌种厂设置的原则及厂房布局	(43)
(二) 食用菌菌种厂应配置的基本设备	(46)
二、食用菌菌种制作技术	(52)
(一) 食用菌菌种类型及生产程序	(52)
(二) 培养基	(54)
(三) 灭菌与消毒	(63)
(四) 菌种的分离与纯化	(73)
(五) 食用菌菌种的扩大繁殖与培养	(85)

(六)食用菌菌种退化的原因及复壮措施	(89)
三、食用菌菌种污染的原因及检验方法	(90)
(一)菌种污染的原因	(90)
(二)菌种污染原因的检验方法	(92)
四、食用菌菌种的识别及鉴定	(93)
(一)食用菌母种的识别及鉴定	(94)
(二)食用菌原种、栽培种的识别及鉴定	(98)
(三)食用菌菌种生产中常见杂菌和螨的种类及其防治	(101)
五、食用菌菌种的保藏	(107)
(一)琼脂斜面低温保藏法	(107)
(二)自然基质保藏法	(108)
(三)液状石蜡(即矿油)保藏法	(110)
(四)菌丝球保藏法	(110)
(五)液氮超低温保藏法	(111)
(六)滤纸保藏法	(112)
第四章 不同类别食用菌制种技术	(114)
一、木腐菌菌种制作	(114)
(一)香菇	(114)
(二)黑木耳	(120)
(三)金针菇	(123)
(四)平菇	(125)
二、草腐菌菌种制作	(128)
(一)双孢菇	(128)
(二)草菇	(131)
三、其他菌菌种制作	(133)
第五章 实验室检验技术	(140)
一、显微镜的使用与保管	(140)

(一)光学显微镜的结构.....	(141)
(二)光学显微镜的使用技术与保管.....	(144)
二、简易制片技术	(146)
(一)材料的选取.....	(147)
(二)常用的浮载剂.....	(147)
(三)简易玻片标本的制作方法.....	(148)
(四)玻片的清洗.....	(148)
三、溶液的配制方法	(149)
(一)求需要浓度的稀释方法.....	(149)
(二)一定量的高浓度溶液,用稀释液或水稀释成某种 浓度的溶液,求需要稀溶液或水的量	(150)
(三)用已知量一定浓度的低浓度溶液与高浓度溶液配 成需要的浓度,求需高浓度溶液的量	(150)
(四)需用一定量的某种浓度的溶液,求被稀释的高浓 度和低浓度溶液的量.....	(151)
主要参考文献.....	(153)

第一章 食用菌制种工的基本职责

一、制种工的基本职责

食用菌菌种是食用菌生产的核心。它是用人工分离培养的纯菌丝体,作为进一步扩大繁殖应用于生产。菌种相当于农作物的种子,有了高产优质的种子,再给予科学的栽培管理措施,就能获得丰产、丰收。菌种的优劣,是食用菌生产成败的关键,也是高产优质的内在因素,科学的栽培管理技术必须通过菌种才能充分发挥作用。因此,分离培养优良菌种,是提高食用菌生产水平的首要环节。

食用菌生产成功的另一个重要环节是根据各品种的特性,抓好播种的生产季节。食用菌制种工必须按照不同地区、不同食用菌品种的播种季节,不误农时,向栽培者提供优质菌种。

因此,食用菌制种工的基本职责:准确、按计划 and 如数地向生产者提供高产优质的食用菌各级菌种。

二、制种工应具备的基本知识

(一)微生物主要类群的形态及结构

微生物的形态及结构较为简单,个体很小,必须用显微镜或电子显微镜进行观察。与食用菌制种有关的微生物有如下几种:

①病毒。是一种非细胞形态的生物,它没有细胞结构,必须用电子显微镜才能观察到它的极小个体,而且它只能在活的寄主细胞中

进行代谢和繁殖。②细菌。它具有细胞结构,有原核,没有核膜,是单细胞生物,其个体形态大多为球状、杆状。③放线菌。是一种原核的单细胞生物,菌体为无隔膜的分枝丝状体,制种或栽培食用菌用的培养料经过发酵后,料面上常出现白色的、短线状的微生物即为放线菌。④真菌。是一类具有真正细胞核的微生物,多数类群为多细胞,具分枝的丝状营养体,其中有一类大型真菌的菌丝体常分化形成子实体,如食用菌和药用菌。制种工了解以上这些有益的和有害的微生物形态及结构,便于在生产实践中认识和掌握它们,为菌种生产服务。

(二)食用菌的基础知识

食用菌的基础知识包括:①食用菌在真菌中的分类地位。②食用菌的营养体和繁殖体的形态结构。③食用菌如何通过质配、核配、减数分裂3个环节完成生活史。④食用菌正常生长发育需要哪些营养和适宜的环境条件等。

(三)食用菌实验操作的无菌概念

食用菌在自然界常与其他微生物生活在一起,制种要求是在培养物中只存在一种菌的菌丝和孢子。这就必须通过分离、纯化的操作来达到纯化的目的。因此,对培养基、接种工具、接种室(箱)都要进行严格的灭菌,工作环境必须进行彻底的消毒,保存所需要的菌种,消灭一切杂菌。只有树立了严格的无菌概念,才能保证制种工作的顺利进行。

(四)食用菌生长发育对生态环境的要求

食用菌是异养生物,它必须依靠外来的营养以及适宜的环境条件才能进行正常的生活。根据获取食物的习性,其营养方式分为腐生、寄生和共生3大类。食用菌绝大多数是属于腐生菌。制

种工通过了解腐生菌的营养要求,在配制木腐菌、草腐菌、粪草菌的培养基时,针对该菌的营养特点来选择培养基的主料和辅料,制订合理的配方,这样才能更好地满足它们的营养需求。食用菌的生长发育又与外界的温度、水分与湿度、光照、空气、酸碱度以及周围的微生物、动物、植物等都有密切的联系,了解并向各种食用菌提供最适宜的环境条件,使其更好更快地生长发育。这样,必然可以提高菌种的产量和质量。

(五)菌种厂的合理布局

菌种厂是生产食用菌菌种的场所,全厂应分为有菌区和无菌区两大范围。菌种的前期生产,即拌料、装瓶(袋)、灭菌等操作是在有菌区进行,后期的培养基冷却、接种、培养等操作是在无菌区进行,为了提高生产效率,保证无菌操作的质量,整个菌种生产应为流水线操作。建厂应根据菌种生产的特点来布局各生产车间的位置,而不应该因陋就简,插花式地零散安排厂房。如果未认识到这个特点,厂房一旦安排后,就难以变动,生产就会陷于混乱。

(六)制种设备的选用

食用菌制种设备的品种繁多,选择何种设备应根据菌种厂的规模和需要来确定。例如,培养基的灭菌设备,生产母种应选用手提式的灭菌锅,1次可以生产180支试管培养基,这是基本的设备。如果生产的数量大,而且要求完成任务的时间紧迫,也可以用小型的高压灭菌锅,1次可以灭菌600多支试管培养基。此外,生产原种和栽培种灭菌用的高压灭菌锅有方形的高压灭菌锅、卧式的中型和大型的高压灭菌锅。

(七)原辅材料的识别及质量要求

原辅材料的种类多,使用最广泛的原材料为木屑、棉籽壳和农

作物秸秆(稻草、玉米芯等),辅料主要有麦麸、米糠和玉米粉等。对原辅材料质量总的要求是不含有毒物质、干燥、无霉变和害虫。另外,对不同的材料也有不同的要求,如木屑,制种用的木屑必须是阔叶树种的。如果使用松、杉等含有芳香族物质的木屑,必须经过处理才能使用,操作麻烦,一般不选用这些树种。培养香菇这类木腐菌的菌种,树种的要求除阔叶树外,首选是壳斗科的树种,如花栎树;制种用的木屑颗粒粗细搭配,以利于通气。可以用木材粉碎机一次成形。可以利用贮藏的陈木屑,但必须是干燥、无霉变、无害虫的。棉籽壳必须是新鲜的,结块的棉籽壳是霉变的,结块呈锈色的是聚集有螨虫的,这些不合格的棉籽壳即使价格便宜也不能购买和使用。对麦麸的要求除新鲜、无霉变外,还要求选用大片麦麸。原辅材料是食用菌的营养来源,关系到食用菌生长发育的速度和质量。

(八)杂菌和害虫的识别及防治

食用菌的菌种是纯菌丝体,一旦受杂菌和害虫危害后就成了废品而被淘汰。危害菌种的杂菌主要是木霉、青霉、曲霉、根霉、毛霉以及链孢霉菌,害虫主要是螨。制种工不仅要能识别这些杂菌和害虫,并且要学会分析菌种受杂菌和害虫危害的原因。自觉地认识到对它们的防治应该是“预防为主,防重于治”,在生产菌种的过程中,灭菌、冷却、接种、培养各个环节,认真把好质量关,即使是塑料袋制种,在搬运过程中都应该轻拿轻放,防止塑料袋出现砂眼而引起杂菌污染。在无菌区的内外应经常保持清洁卫生,定期喷洒杀菌和杀虫药剂。

(九)合理使用消毒药品

菌种的分离、接种及扩大繁殖等过程必须严格遵守“无菌操作”规程,其中消毒药品起到了重要作用,即使是冷却室和培养室

的管理也离不开消毒措施。消毒药品种类繁多,选择适合的消毒药品以及正确的使用方法,才能发挥这些药品的威力。欲合理使用消毒药品就应了解和掌握各种药品的性质、使用浓度和使用方法。例如,酒精(乙醇)是应用最广泛的消毒剂,在分离、接种操作时,常用于表面消毒。酒精的浓度有无水酒精和浓度为95%的酒精,还可以用水作为稀释剂,配成75%、70%等各种浓度。用于表面消毒,以浓度为70%~75%的杀菌力最强。浓度过高,会使菌体表面蛋白很快凝固形成一层膜,反而有碍于酒精进入细胞,达不到杀菌的目的。又如,苯酚(石炭酸)使用浓度为5%的水溶液,用于喷洒墙壁、地面、接种室(箱)等,但是苯酚与酒精同时使用,则药效大减。因此,只有掌握了消毒药品的性状、杀菌机制及用途,才能合理使用它。

三、制种工应掌握的基本技能

食用菌制种工应掌握的基本技能包括:

(一)制种设备的应用与维修

一般菌种厂所具备的制种设备有木材粉碎机、拌料机、装袋机、灭菌锅(灶)、接种室(箱)、加温和降温设施、喷雾器、运输手推车等。制种工对与自己的工种相关的设备,根据产品说明书首先了解设备的结构与功能,学会熟练地操作应用以及简单的维修技术。例如,装袋机,配有1.5千瓦电动机和口径不同的出料筒,用于装12~24厘米折幅的塑料袋,每台的生产能力为800~1000袋/时。装袋机容易出故障的部件是各部位的螺栓、传送带、电线以及出料筒(套筒)内的搅料螺旋,只要备有简单的工具,即可进行维修。但是高压灭菌锅必须请专业技术人员来维修,非专业人员不得擅自拆、装,以免灭菌时发生危险。

(二)选择培养基配方及配制方法

制种工应掌握不同品种的食用菌对营养要求的特点,选用各自适宜的培养基配方及相应的配制方法。例如,在配制原种和栽培种时,例如木腐菌香菇需要的碳、氮营养应考虑选用阔叶树的木屑和麦麸或米糠;粪草菌的双孢菇则应选用稻草和禽畜粪。木屑培养基的配制方法是将原辅材料的干料与石膏一起放在搅拌机箱中搅拌均匀,然后将糖和无机盐类的物质溶于水中,与所需要的水量一起倒入搅拌机箱中继续搅拌均匀,测定和调节 pH 值后即可。粪草培养基则需要进行发酵处理,或将稻草在猪、牛尿中进行浸泡处理。母种培养基有基础配方,可供培养各种食用菌,同时,根据各品种菌丝生长的需要,也有在基础配方中添加其他物质而组成新的配方,配制时也有加料的先后程序。

(三)培养基酸碱度的测试及调节技术

培养基配制后应测试酸碱度(pH 值),食用菌中猴头菌喜欢酸性,要求 pH 值为 4,草菇喜欢碱性环境,要求 pH 值 7.5~8,但是大多数食用菌要求偏酸性条件,即 pH 值 5~6。菌种厂常用 pH 试纸来测定培养基的酸碱度。调节酸碱度的方法:母种的培养基配制时,如果培养基过酸,就加适量的石灰水或氢氧化钠来调节;如果培养基过碱就加乳酸来酸化。加调节剂时应用低浓度溶液逐步进行,否则难以逆转。配制原种和栽培种时,经常出现的是培养基偏酸现象,因此配料室常备石灰来调节。

(四)容器的选择及质量要求标准

制种的容器主要是玻璃试管、菌种瓶和塑料袋。试管的型号多样,制备食用菌母种的试管常用 18 毫米×180 毫米的玻璃试管。质量差的试管在灭菌或使用时常出现管口破裂成环状脱落,