



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

食用菌园艺工 培训教材

吕作舟等 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

食用菌园艺工培训教材

编 著 者

吕作舟 李荣春 李 晓

张引芒 ~~陈立国~~ 王卓仁

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书是“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:菌类园艺工岗位职责和素质要求,双孢蘑菇、草菇、鸡腿蘑、香菇、黑木耳、平菇、杏鲍菇、白灵菇、金针菇、滑菇园艺工基本技能。全书内容丰富,语言通俗易懂,可操作性强,可作为县(市)举办新农村食用菌园艺工培训教材,亦可供广大菇农及农业院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

食用菌园艺工培训教材/吕作舟等编著. —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 978-7-5082-4958-2

I. 食… II. 吕… III. 食用菌类-蔬菜园艺-技术培训-教材
IV. S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 002185 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:5.5 字数:132 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、加强农业基础设施建设、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

食用菌是一种味道鲜美,口感脆嫩,营养丰富并兼具食疗价值的天然食品。有鉴于此,联合国提出 21 世纪人类最合理的膳食结构是“一荤、一素、一菇”。正是由于食用菌的营养价值日益受到重视,人们对食用菌的消费兴趣日益增长,才造就了食用菌产业蒸蒸日上的态势。食用菌栽培是现代生态农业的一个组成部分。人们已认识到,包括食(药)用菌在内的“菌物界”,其降解并吸收有机物的能力强,生长发育的速度快,在物质转化中有很大的优势。因此,菌物生产、植物生产和动物生产形成了三足鼎立之势,而且菌物生产在三者中起着综合利用的纽带作用。所以,在农业生态系统中是深受人们重视的一环。

我国是世界上最早认识、利用和栽培食用菌的国家,具有悠久的食用菌栽培历史,也积累了丰富的宝贵经验,并在食用菌的教学、科研和生产上取得了令人瞩目的成就。

近年来,我国各级政府及相关部门,特别是各类新闻媒体,顺应人们在解决温饱之后对健康的进一步要求,日益注重菌类饮食文化(菌食文化)的宣传,注重国内消费市场的培育与开拓。实际上,我国既是食用菌生产大国,出口大国,也是食用菌消费大国。到 2002 年,我国年人均消费食用菌已达到 6 千克(鲜重)。国内、外食用菌市场的拓展,为我国食用菌产业可持续发展提供了保障。实现食用菌产业可持续发展的目标,除了充分利用我国丰富的菌物资源、气象资源、秸秆资源、劳力资源,将世界食用菌先进技术与我国食用菌生产和营销实践相结合,规模化生产国内、外市场广受欢迎的食用菌品种之外,普及食用菌园艺知识,提高园艺工的技术水平亦十分重要。

对于菌类园艺工而言,必须不断加强学习,不断提高认识,认

真执行并全面实施一系列技术指标;全面了解和掌握园艺工所必需的基本知识和技能,主要包括原辅材料(如秸秆、生产用水、覆土等)的准备、栽培场地的选择、栽培与采收措施、保鲜加工与贮运过程等,成为新型的食用菌园艺工。

今春,金盾出版社邀请笔者编写《食用菌园艺工培训教材》,要求以我国南方地区为主,兼顾北方地区。为此,云南农业大学李荣春、吉林农业大学李晓、上海雪国高榕生物技术有限公司张引芳,以及华中农业大学陈立国、王卓仁等参加了此书的编写,成书后由吕作舟统稿。

在编写过程中,考虑到《食用菌园艺工培训教材》为应用科学和实用技术读物,力求语言通俗易懂,简洁明快,适用性强。多写实用技术,少写机制原理;多写当代新理论、新技术,少讲历史演进。书中着重介绍了双孢蘑菇、草菇、鸡腿蘑、香菇、黑木耳、平菇、杏鲍菇、白灵菇、金针菇、滑菇等10种食用菌的栽培技术及其相关的基础知识和基本技能。在介绍各种食用菌栽培技术时力求详略得当,减少重复。希望能够给食用菌园艺工,给基层的食用菌从业人员,特别是给新、老菇民提供帮助。

限于时间和水平,文中错漏之处一定不少,恳请广大读者不吝批评指正。

编 著 者

2007年10月

目 录

第一章 食用菌园艺工岗位职责和素质要求	(1)
一、岗位职责	(1)
二、素质要求	(1)
(一)思想素质.....	(1)
(二)技术业务素质.....	(2)
第二章 双孢蘑菇园艺工基本技能	(3)
一、概述	(3)
(一)形态特征.....	(3)
(二)生活史.....	(4)
(三)生长发育条件.....	(5)
二、工艺流程	(7)
(一)常规栽培的工艺流程.....	(7)
(二)工厂化生产的工艺流程.....	(7)
三、技术要点	(8)
(一)常规栽培的技术要点.....	(8)
(二)工厂化生产的技术要点	(16)
第三章 草菇园艺工基本技能	(25)
一、概述.....	(25)
(一)形态特征	(25)
(二)生活史	(26)
(三)生长发育条件	(26)
二、工艺流程.....	(27)
三、技术要点.....	(27)
(一)栽培季节的选择	(27)

(二)传统草堆室外栽培	(28)
(三)室内床式栽培	(31)
(四)小拱棚块式室外栽培	(33)
第四章 鸡腿蘑园艺工基本技能	(35)
一、概述	(35)
(一)形态特征	(35)
(二)生活史	(35)
(三)生长发育条件	(36)
二、工艺流程	(37)
(一)发酵料床(畦)栽工艺流程	(37)
(二)熟料袋栽工艺流程	(37)
三、技术要点	(37)
(一)栽培季节	(37)
(二)发酵料床(畦)栽技术要点	(38)
(三)熟料袋栽技术要点	(41)
第五章 香菇园艺工基本技能	(44)
一、概述	(44)
(一)形态特征	(44)
(二)生活史	(45)
(三)生长发育条件	(46)
二、香菇用林的培育与利用	(49)
(一)常见与常用菇树	(49)
(二)香菇用林的培育和利用	(49)
三、工艺流程	(51)
(一)香菇段木栽培的工艺流程	(51)
(二)香菇袋式栽培工艺流程	(51)
(三)香菇畦式栽培工艺流程	(52)
四、技术要点	(52)

(一)段木栽培的技术要点	(52)
(二)袋式栽培的技术要点	(61)
(三)畦式栽培的技术要点	(73)
第六章 黑木耳园艺工基本技能	(79)
一、概述	(79)
(一)形态特征	(79)
(二)生活史	(80)
(三)生长发育条件	(81)
二、工艺流程	(82)
(一)段木栽培工艺流程	(82)
(二)代料栽培工艺流程	(82)
三、技术要点	(83)
(一)段木栽培的技术要点	(83)
(二)代料栽培的技术要点	(92)
第七章 平菇园艺工基本技能	(99)
一、概述	(99)
(一)形态特征	(99)
(二)生活史	(100)
(三)生长发育条件	(101)
二、工艺流程	(102)
(一)发酵料床栽的工艺流程	(103)
(二)熟料袋式栽培的工艺流程	(103)
三、技术要点	(103)
(一)发酵料床栽的技术要点	(103)
(二)熟料袋式栽培的技术要点	(107)
第八章 杏鲍菇园艺工基本技能	(110)
一、概述	(110)
(一)形态特征	(110)

(二)生活史.....	(111)
(三)生长发育条件.....	(111)
二、工艺流程	(112)
三、技术要点	(113)
第九章 白灵菇园艺工基本技能	(119)
一、概述	(119)
(一)形态特征.....	(119)
(二)生活史.....	(120)
(三)生长发育条件.....	(120)
二、工艺流程	(121)
三、技术要点	(121)
(一)栽培季节.....	(121)
(二)原料准备.....	(122)
(三)料袋制作.....	(123)
(四)发菌管理.....	(123)
(五)菌袋墙式栽培催蕾与出菇管理.....	(124)
(六)覆土栽培的催蕾与出菇管理.....	(126)
(七)采收.....	(127)
第十章 金针菇园艺工基本技能	(128)
一、概述	(128)
(一)形态特征.....	(128)
(二)生活史.....	(128)
(三)生长发育条件.....	(129)
二、工艺流程	(130)
(一)金针菇栽培的工艺流程.....	(131)
(二)金针菇工厂化生产的工艺流程.....	(131)
三、技术要点	(131)
(一)季节性袋式栽培的技术要点.....	(131)

目 录

(二)金针菇工厂化生产的技术要点.....	(135)
第十一章 滑菇园艺工基本技能.....	(143)
一、概述	(143)
(一)形态特征.....	(143)
(二)生活史.....	(144)
(三)生长发育条件.....	(144)
二、工艺流程	(146)
(一)盘栽工艺流程.....	(146)
(二)袋栽工艺流程.....	(146)
三、技术要点	(146)
(一)品种选择.....	(146)
(二)栽培季节.....	(147)
(三)培养料配方.....	(147)
(三)栽培技术要点.....	(148)
附录.....	(155)
主要参考文献.....	(161)

第一章 食用菌园艺工岗位职责和素质要求

一、岗位职责

食用菌园艺工应熟悉并遵循无害化生产原则,能够熟练进行食(药)用菌的菌种培养、菌种保藏,栽培场所的建造,培养料的准备以及菌类的栽培管理和采收等工作。

二、素质要求

作为一名合格的食用菌园艺工,应具备扎实的基本理论知识、一定的法律基础知识、食(药)用菌业成本核算知识和安全生产知识。

(一)思想素质

1. 安全生产知识 安全生产知识主要包括以下内容:①实验室、菌种生产车间、栽培试验场、产品加工车间的安全操作知识。②安全用电知识。③防火、防爆安全知识。④手动工具与机械设备的安全使用知识。⑤化学药品的安全使用与贮藏知识。

2. 有关法律基础知识 食用菌园艺工在掌握以上安全生产知识的同时,还应具备有关法律法规的基础知识。有关法律法规包括以下内容:①《种子法》。②《森林法》。③《环境保护法》。④《全国食用菌菌种暂行管理办法(食用菌标准汇编)》。⑤《食品卫生法》。⑥《劳动法》。

(二) 技术业务素质

食用菌园艺工应具备的技术业务素质主要包括微生物学基础知识、食(药)用真菌的基础知识、基本技能和成本核算知识。

1. 微生物学基础知识 食用菌园艺工应具备以下微生物学基础知识:①微生物的概念与微生物类群。②微生物的分类。③细菌、酵母菌、真菌、放线菌的生长特点与规律。④消毒、灭菌和无菌操作。⑤微生物的生理。

2. 食(药)用真菌基础知识 食用菌园艺工应具备以下食(药)用真菌基础知识:①食(药)用菌的概念、形态和结构。②食(药)用菌的分类。③常见食(药)用菌的生物学特性。④食(药)用菌的生活史。⑤食(药)用菌的生理。⑥食(药)用菌的主要栽培方式。

3. 食用菌园艺工应掌握的基本技能 为了做好本职工作,食用菌园艺工在掌握上述基础知识的同时,还应掌握以下基本技能:①食(药)用菌类的菌种培养、菌种保藏与菌种鉴定。②栽培场所的选择与建造。③培养料的制备。④消毒、灭菌与人工接种。⑤常见食(药)用菌的栽培管理和采收。

4. 食(药)用菌业成本核算知识 为了不断提高食用菌产业优质高效的生产水平,在遵循无害化栽培的前提下,食用菌园艺工必须具有以下成本核算知识。①食(药)用菌的成本概念。②食(药)用菌干、鲜品的成本核算。③食(药)用菌加工产品的成本计算。

第二章 双孢蘑菇园艺工基本技能

一、概 述

双孢蘑菇 (*Agaricus bisporus* Imbach) 英文名为 Button mushroom, White mushroom 或 mushroom。双孢蘑菇属于伞菌目 (Agaricales), 伞菌科 (Agaricaceae), 蘑菇属 (*Agaricus*), 其野生资源分布于欧洲、北美洲、北非和澳大利亚等地。

双孢蘑菇是现在世界范围内生物学基础研究最深入、栽培技术最现代化,栽培范围遍及全世界,栽培规模最大,世界总产量和单位栽培面积产量最高的食用菌。

(一)形态特征

1. 子实体 双孢蘑菇子实体包括菌盖、菌柄、菌膜及菌环等部分。

(1) 菌盖 即子实体的上部,又叫菇盖或菌伞。菌盖开后呈伞状。菌盖为双孢蘑菇食用的主要部分,又是产生孢子的器官。双孢蘑菇菌盖直径一般在 5~15 厘米,初期为球形或半球形,边缘初期内卷,后平展。双孢蘑菇的菌盖有表皮、菌肉和菌褶 3 部分组成。

(2) 菌柄 菌柄是生于菌盖中央的柄状支撑部分,又是从菌丝体给菌盖输送水分和营养的通道。白色,光滑,近圆柱形,有的品种基部稍大。

(3) 菌膜与菌环 菌膜为菌盖与菌柄间连接的一层薄膜,起保护菌褶的作用。随着子实体成熟度的增加,菌膜逐渐拉开变薄,直至破裂。当子实体成熟开伞,菌膜破裂后,在菌柄周围留下一圈环

状物即为菌环。菌环单层，膜质，白色，生于菌柄中部，易脱落。

(4)担孢子 双孢蘑菇的有性繁殖细胞叫担孢子。子实体成熟开伞后，菌褶两侧面着生在担子梗上的担孢子便会自动弹射下落。担孢子遇到适宜条件萌发，生长成菌丝，进行繁衍。

2. 菌丝及菌丝体

(1)菌丝 是由孢子萌发后长成的丝状结构。孢子萌发出菌丝，在人工室内纯培养情况下需 12~30 天。双孢蘑菇的菌丝是具有大量分枝的多细胞组成的管状结构，无锁状联合。每个菌丝细胞有 2~20 个核，平均一般具有 6~9 个。菌丝顶端细胞的核数目多于基部细胞。

(2)菌丝体 是双孢蘑菇的营养体结构，是由大量的相互连接的菌丝组成的白色棉絮状的结构。在自然界双孢蘑菇的菌丝体可以生长至直径达 10 米以上的范围，虽然其中心部分的菌丝已可能死亡。

(二)生活史

自然界中的双孢蘑菇具有多样化的生活史类型。现在人工栽培的所有品种和大多数的野生菌株都是具有次级同宗配合交配类型的生活史。其特征是：担孢子是具有 2 个分别含有不同交配类型基因的核的异核体，担孢子萌发形成具有多个核的异核体菌丝，这种菌丝不需要与其他孢子萌发形成的菌丝进行配合，直接就可以发育成为可育的菌丝体，在一定条件下它就发育成子实体，在子实体中菌褶上的担子细胞内 2 个不同交配类型的核融合形成杂合的二倍体核，随后这个二倍体的核进行减数分裂，形成 4 个核，这 4 个核中具有不同交配类型基因的核组合成对，共组成 2 对，这种组合是非随机的，每对进入 1 个担孢子，形成 2 个具有异核组合的双核担孢子，从而完成一个生活史循环(图 2-1)。担孢子再萌发，开始另一个生活史循环。