

新农村建设文库·农民科学素质教育丛书

甘肃省高级科技专家协会 甘肃省老科学技术工作者协会
总生编 宋寿海 张克复

食用菌高产栽培技术

张桂香 编著



甘肃文化出版社

新农村建设文库·农民科学素质教育丛书

甘肃省高级科技专家协会 甘肃省老科学技术工作者协会

总主编 宋寿海 张克复

食用菌高产栽培技术

江苏工业学院图书馆

张桂香

藏书章

甘肃文化出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

食用菌高产栽培技术/张桂香编著.—兰州:甘肃文化出版社,2008.4
(新农村建设文库.农民科学素质教育丛书)
ISBN 978-7-80714-476-2

I.食… II.张… III.食用菌类—蔬菜园艺 IV.S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 047250 号

食用菌高产栽培技术

张桂香 编著

责任编辑 / 周桂珍

封面设计 / 宋寿海 方 斌

出版发行 / 甘肃文化出版社

地 址 / 兰州市城关区曹家巷 1 号

邮政编码 / 730030

电 话 / 0931-8454870

网 址 / www.gswenhua.cn

经 销 / 新华书店

印 刷 / 甘肃光子印务有限责任公司

厂 址 / 兰州市城关区詹家拐子 89 号

开 本 / 850×1168 毫米 32 开

数 / 101 千

张 / 5.75

版 次 / 2008 年 4 月第 1 版

印 次 / 2008 年 4 月第 1 次

印 数 / 1-10000

书 号 / ISBN 978-7-80714-476-2

定 价 / 8.00 元

如发现印装错误,请与印刷厂联系调换

《新农村建设文库·农民科学素质教育丛书》

编 委 会

总 顾 问：李 膺 陆武成 柯茂盛

策 划：宋寿海 周德祥 张克复

科技顾问：薛群基 刘兆民 王吉庆 胡之德 黄高宝 周文麟

韩靖国 邱仲华 孟铁男 宋远佞 郑尔历 陈 垣

张盛贵 王嘉长 陈宝书 王嘉琪 李清芳 段建玲

主 任：程正明 周德祥 史振业 武文斌 李 峰

副 主 任：柳 民 宋寿海 张克复 管钰年 陈炳东 马 俊

姚瑜根 刘同生

总 主 编：宋寿海 张克复

委 员（按姓氏笔画排列）：

马永强 车满宝 卢旺存 李玉政 李克平 李树山

陈富荣 何远志 罗和平 练育杰 贺 琴 袁爱华

常武奇 谢国西 靳来福 蔺海明 管卫中

编 务：史瑞玲 薛君卿 王凤礼 吴敏中 祁越娥

组编单位：甘肃省高级科技专家协会

甘肃省老科学技术工作者协会

参编单位：甘肃省老教授协会

甘肃省农村专业技术协会

甘肃省项目管理协会

《新农村建设文库·农民科学素质教育丛书》

序

中共甘肃省委书记

甘肃省人大常委会主任

李浩

《新农村建设文库·农民科学素质教育丛书》的出版发行,是一件益农惠农的好事。

建设社会主义新农村,农民是主体,一切工作要以农民的需要为出发点和落脚点。甘肃的农村人口占人口总数近70%,解决好农业、农村、农民问题,事关我省全面建设小康社会大局,要始终作为我们工作的重中之重。经过全省人民的不懈奋斗,目前已经基本实现了粮食自给平衡,绝对贫困人口占全省人口的比重由改革开放初期的74.8%下降到7.2%,这对长期不能解决温饱问题、贫困面很大的甘肃来说,是一个历史性成就。但由于自然条件比较恶劣,农业基础比较薄弱,农村人才资源匮乏,特别是农民对新的农业技术还缺乏了解,影响了农民收入水平的提高,制约了新农村建设的整体推进。当前重要而又艰巨的任务之一,就是要继续全面落实科学发展观,结合我省农业科技入户工程和新型农民

培训工程等项目的实施,帮助农民掌握科学的生产方法和技术,培养和造就有文化、懂技术、会经营的社会主义新型农民,为新农村建设提供人才保障。只有不断提高农村劳动力素质,才能把我省丰富的农村劳动力资源转化为人力资源优势,更好地发挥广大农民在新农村建设中的主力军作用,促进全省农业又好又快发展。这正是这套丛书出版发行的意义所在。

提高农民的科技素质,需要从甘肃实际出发,着眼于大力培育特色农业,推介适用技术。这套丛书根据甘肃农业产业的发展情况及甘肃农业特点,精心策划选题,编写包括马铃薯、果蔬、中药材、制种业、草食畜牧、旱作节水等甘肃特色农业培训教材在内的30种图书。相信丛书的出版发行,将为提高农民的科学文化素质、推动农业科技进步和农业产业结构优化升级起到积极作用。

在《农民科学素质教育丛书》出版之际,我们要特别向参与本书编写的科技专家们表示感谢。在省新闻出版局、省农牧厅、省财政厅、省科协、省文化出版社等部门的配合下,省高级科技专家协会、老科技工作者协会、老教授协会、农村专业技术协会和项目管理学会发挥各自智力优势,组织科技专家,策划丛书的编辑出版,提出了编写的丛书要让农民看得懂、买得起、用得上、能见效的

要求。经过专家们的努力,这套丛书做到了既能准确地介绍最新的科技成果,又能深入浅出,通俗易懂,让农民易于掌握,非常难能可贵。各位专家在本书编写中付出了辛勤劳动,倾注了心血,贡献了智慧和力量。他们高度的社会责任感、积极认真的工作精神和严谨的科学态度,值得我们在推动社会主义新农村建设中大力倡导和学习。

各级党委和政府要重视和支持农民科学素质教育,切实加大农民培训力度,充分发挥农业、科技、教育、劳动等部门的职能,动员社会各方面力量积极参与农民教育培训。要创新培训方式,重视各类“学会、协会、研究会”和农民专业协会的作用,多渠道开展培训,为农民服务。新闻媒体应该大力宣传提高农民素质的重要意义,营造全党、全民、全社会共同关心农民素质提高、构建农村和谐社会的良好舆论氛围。

编辑出版《农民科学素质教育丛书》只是农民科学素质教育工作的一部分。我们在传授科学的生产技能的同时,还需要按照社会主义新农村建设的要求,从提高农民文明的生活方式、积极的发展意识等各个方面对农民科学素质进行构建,帮助农民逐步树立起人与人、人与社会、人与自然合作互助、共同发展、和谐相处的观念,培养农民科学思想和科学精神,提高农民健康文明的生

活方式,为农民安居乐业和提高生活水平服务,为丰富农民精神生活、形成科学文明健康的社会氛围服务。我们期待有更多的农民需要而又喜欢的作品面世!

2007年11月27日,更

区学

育慈惠素学样因亦村支脉野重要训勉脉委党慈谷

民。育慈,姑样,业亦群党位农,更代脉群因亦大脉实因

慈另亦已参慈野量代面代谷会并员脉,渝理脉门脉慈慈

农脉,会代,会学“类谷野重,左代脉群慈慈要。脉群育

慈另亦代,脉群脉开慈渠慈,用脉脉会树业寺另亦脉”会

,又慈要重脉慈素另亦高慈慈官代大慈迎村慈脉慈。慈

亦慈慈,高慈慈素另亦心关同共会并全,另全,赏全慈慈

。脉群慈奥慈身脉会并慈脉村

素学样另亦慈只《并丛育慈惠素学样另亦》慈出慈慈

同脉慈慈当主脉学样慈慈并慈脉。代慈一脉并工育慈惠

亦高慈慈,来要脉慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈

另亦慈慈面代个谷慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈

慈人,人慈人慈立树慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈

,慈慈脉慈慈慈慈慈,慈慈同共,慈慈并慈慈慈慈慈慈慈

主脉脉文慈慈另亦高慈,慈慈学样慈慈慈慈慈慈慈慈慈慈

目 录

(81)	食用菌培养基	5
(90)	食用菌培养基	6
(93)	食用菌培养基	(四)
(93)	食用菌培养基	1
一、概 述		(1)
(95)	(一) 食用菌的发展历史与前景	(1)
(98)	(二) 食用菌的营养价值与药用价值	(3)
(98)	1. 食用菌的营养价值	(4)
(99)	2. 食用菌的药用价值	(4)
(99)	(三) 发展食用菌生产的意义与特点	(6)
(99)	1. 就地取材,投资少,见效快,收益高	(6)
(99)	2. 食用菌种植简单易学、四季栽培、老少皆宜	(6)
(99)	3. 下脚料可以做饲料、肥料、燃料	(6)
二、食用菌菌种制作与保藏		(8)
(99)	(一) 菌种的概念与分级	(8)
(99)	(二) 菌种生产的设施、设备及常用的消毒药品	
(99)	1. 生产的设施和设备	(9)
(99)	2. 常用的消毒药品	(15)
(99)	(三) 母种的制作	(17)
(99)	1. 常用的母种培养基	(17)

2. 母种培养基的制作	(18)
3. 母种的灭菌、接种与培养	(20)
(四) 原种的制作	(23)
1. 常用的原种培养基	(23)
(1) .. 2. 原种培养基的制作	(25)
(1) .. 3. 原种的灭菌、接种与培养	(26)
(1) (五) 栽培种的制作	(28)
(4) .. 1. 常用的栽培种培养基	(28)
(4) .. 2. 栽培种培养基的制作	(29)
(0) .. 3. 栽培种的灭菌、接种与培养	(30)
(0) (六) 菌种的保藏	(31)
1. 低温保藏法	(31)
(0) .. 2. 液体石蜡保藏法	(32)
(0) .. 3. 液氮超低温保藏法(冻结法)	(32)
三、食用菌的栽培技术	(33)
(8) (一) 双孢蘑菇栽培	(33)
品 1. 双孢蘑菇的形态特征	(33)
(0) .. 2. 双孢蘑菇生长发育的基本条件	(34)
(0) .. 3. 双孢蘑菇栽培技术	(36)
(21) (二) 香菇栽培	(48)
(71) .. 1. 香菇的形态特征	(48)
(71) .. 2. 香菇生长发育的基本条件	(49)

(911)	3. 香菇代料栽培技术	(51)
(05)	(三) 平菇栽培	(60)
(551)	1. 平菇的形态特征	(60)
(081)	2. 平菇生长发育的基本条件	(60)
(030)	3. 平菇栽培技术	(63)
(080)	(四) 金针菇栽培	(74)
(181)	1. 金针菇的形态特征	(75)
(181)	2. 金针菇生长发育的基本条件	(75)
(581)	3. 金针菇栽培技术	(78)
(581)	(五) 鸡腿菇栽培	(89)
(135)	1. 鸡腿菇的形态特征	(89)
(135)	2. 鸡腿菇生长发育的基本条件	(90)
(133)	3. 鸡腿菇栽培技术	(92)
	(六) 灵芝栽培	(99)
(831)	1. 灵芝的形态特征	(99)
(137)	2. 灵芝生长发育的基本条件	(100)
(041)	3. 灵芝栽培技术	(102)
(74)	(七) 白灵菇栽培	(109)
(141)	1. 白灵菇的形态特征	(109)
(041)	2. 白灵菇生长发育的基本条件	(110)
(020)	3. 白灵菇栽培技术	(112)
(12)	(八) 杏鲍菇栽培	(119)

(12)	1. 杏鲍菇的形态特征	(119)
(00)	2. 杏鲍菇生长发育的基本条件	(120)
(00)	3. 杏鲍菇栽培技术	(122)
四、食用菌病虫害防治		(130)
(80)	(一) 病虫害与栽培环境的关系	(130)
(47)	1. 培养基成分对病虫害的影响	(130)
(27)	2. 温度对病虫害的影响	(131)
(27)	3. 湿度对病虫害的影响	(131)
(87)	4. 光照对病虫害的影响	(132)
(98)	5. 空气对病虫害的影响	(132)
(98)	6. 酸碱度对病虫害的影响	(132)
(00)	7. 土壤对病虫害的影响	(132)
(50)	(二) 主要病害及其防治	(133)
(90)	1. 生理性(非侵染性)病害及其防治	(133)
(001)	2. 侵染性病害及其防治	(137)
(50)	(三) 主要虫害及其防治	(146)
(90)	(四) 综合防治技术	(147)
(001)	1. 生态防治技术	(147)
(011)	2. 生物防治技术	(149)
(211)	3. 物理防治技术	(150)
(911)	4. 化学防治技术	(151)

五、食用菌贮藏与加工	(152)
(一) 贮藏保鲜技术	(152)
1. 影响保鲜的主要因素	(152)
2. 贮藏保鲜的基本原则	(155)
3. 保鲜的方法	(156)
(二) 加工技术	(158)
1. 干制加工法	(158)
2. 盐渍加工法	(161)
3. 罐藏加工法	(164)
4. 食用菌深加工	(166)
后记	(169)

一、概述

我国幅员辽阔,气候类型多样,自然植被种类丰富,菌类资源及用于食用菌人工栽培的农作物废弃物异常丰富,具有发展食用菌栽培得天独厚的有利条件。同时食用菌生产是一项农村实用技术,是一个非常适合贫困山区发展的短、平、快的农业生态型节水项目,是一个能够带动广大农民群众脱贫致富奔小康的好项目,所以非常有推广价值和前景。

(一) 食用菌的发展历史与前景

我国栽培食用菌的历史非常悠久,早在 1400 多年前我国就开始人工栽培黑木耳,大约在 700 多年前在王祯撰写的《农书》中就有香菇栽培的详细记载,较日本栽培香菇早 300~400 年,具有“中国蘑菇”之称的草菇的栽培,在我国也有 200 多年的历史。由此可见,我国是最早认识、利用和栽培食用菌的国家。

据报道,20 世纪 60 年代,食用菌的生产主要集中在欧洲和北美,占世界食用菌总产量的 90% 以上,而且每年平均以 7% 的速度在递增;20 世纪 70 年代,东南亚国家的食用菌迅速发展,且由于劳动力低廉,商品竞争力强,平均

每年以 10% 的速度递增,1979 年世界食用菌总产量为 1.21 万吨;20 世纪 80 年代以后,我国的食用菌得到了迅速发展,1986 年我国的食用菌年总产量达到了 58.5 万吨,与世界同年食用菌总产量的 218.2 万吨相比,占世界年总产量的 26.8%。1990 年我国首次突破 100 万吨。1994 年我国的食用菌年总产量达到了 264.09 万吨,与世界同年食用菌总产量 490.93 万吨相比,占世界年总产量的 53.8%。1997 年我国的食用菌年总产量已达到 400 万吨。目前我国已成为世界食用菌生产和出口大国,从业人员 2000 多万人,年产各类食用菌产品已达到 1083 万吨,占世界食用菌总产量的 65% 以上,食用菌年产值保持在 300~400 亿元,总产值在全国种植业中仅次于粮、棉、油、果、菜,居第 6 位。

食用菌种类较多,据报道,全世界共有野生食用菌 2000 多种,中国就有 981 种,目前已开发利用和进行商业化栽培的约 40~50 种,大规模工业化种植的有 20 多种,如平菇、金针菇、香菇、双孢蘑菇、灵芝、木耳、银耳、草菇、鸡腿菇、天麻、猴头菇、北虫草、竹荪以及目前新驯化种植成功的珍稀食用菌种类白灵菇、杏鲍菇、茶薪菇、灰树花、姬松茸等。

我国是世界食用菌生产和出口大国。现在中国食用菌年产量占世界总产量的 65% 以上,出口量占亚洲出口总

量的 80%, 占全球贸易的 40%。据报道, 2003 年中国食用菌出口到 119 个国家, 出口量达 43.32 万吨, 出口额 6.2 亿美元, 出口亚洲占 55.98%、欧洲占 31.07%、北美洲占 8.12%、南美洲占 2.65%、大洋洲占 1.46%、非洲占 0.85%。出口量在万吨以上的国家和地区有 12 个: 日本、香港、韩国、德国、加拿大、马来西亚、美国、荷兰等。出口值在 500 万美元的国家和地区有 15 个: 主要是日本、香港、德国、韩国、意大利、美国、俄罗斯、澳大利亚等。其中: 香菇出口 6648 吨(干), 创汇 4148 万美元, 占世界香菇贸易 38%; 黑木耳出口 7767 吨(干), 创汇 2507 万美元。全国食用菌重点产区主要分布在河北、河南、山东、浙江、江苏、福建、云南和四川等省。有 2 个省年产量超过 100 万吨, 3 个省超过 50 万吨, 6 个省超过 30 万吨, 4 个省超 10 万吨。通过食用菌产业化开发, 使食用菌生产规模上了一个新台阶, 食用菌迅速成为我国农村经济的支柱产业。

(二) 食用菌的营养价值与药用价值

食用菌鲜品美味可口, 干品香味浓郁, 有“素中之荤”的美称, 长期以来为宴上佳肴。食用菌不但营养丰富, 味道鲜美, 而且具有很好的防病治病作用, 经常食用, 能增强机体抵抗力, 起到防病保健之功效。常被作为食疗或制药的原料。

1. 食用菌的营养价值

食用菌是一种高蛋白、低脂肪的营养食品,所含蛋白质约为 17.5%~30.1%,高过一般的水果和蔬菜,而且氨基酸含量也比较高,在 20 种氨基酸中,食用菌通常含有 16~18 种氨基酸,必需氨基酸的含量占氨基酸总量的 40%左右,其中人体必需的 8 种氨基酸几乎全部具备,且比例和数量与人体每日所需的比例和数量相当吻合。同时食用菌中还含有维持人体正常生理需要的维生素 B₁、维生素 B₂、烟酸、生物素和维生素 C 等,尤其是含有一种多糖类物质,它是提高人体免疫力、增强人体体质的重要来源。食用菌中还含有核酸、脂肪等成分,都对人体正常的生理功能起重要作用。据科学研究证明:1 公斤干品食用菌所含的粗蛋白相当于 1.7 公斤猪肉,大部分新鲜食用菌粗蛋白的含量平均为 3.22%,相当于蔬菜的 2 倍多,相当于一般水果的近 10 倍,因此,在国际上食用菌被认为是最理想的蛋白质和组合营养来源。

2. 食用菌的药用价值

(1) 食疗作用 食用菌中富含的多种维生素、多糖和生物活性物质,对心脏病、风湿病、胃炎、消化不良、恶性贫血、神经炎、糖尿病及放射线引起的病症都有不同程度的预防和治疗作用。如香菇中富含的维生素 D 原,可以补充人体缺乏的维