



新世纪菇业科技大系

中国草菇生产

郑国扬等 主编



中国农业出版社



新

世纪菇业科技大系

中国草菇生产

郑国扬 主编

郑国扬 廖汉泉 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国草菇生产/郑国扬主编. -北京: 中国农业出版社, 2000.8

(新世纪菇业科技大系)

ISBN 7-109-06415-8

I . 中... II . 郑... III . 草菇-蔬菜园艺
IV . S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 26942 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 杨金妹 林新华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 6.25 插页: 2

字数: 148 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 12.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



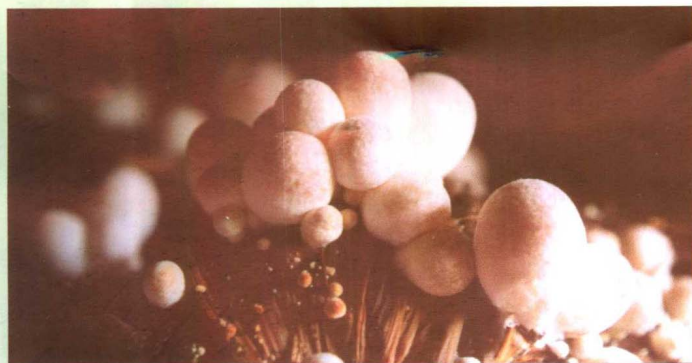
2. 草菇栽培最早的广东曲江南华寺外景



3. 野生草菇（卯晓岚提供）



5. 草菇子实体生长的不同阶段的形态（黄年来提供）



4. 草菇生产现场（黄年来提供）



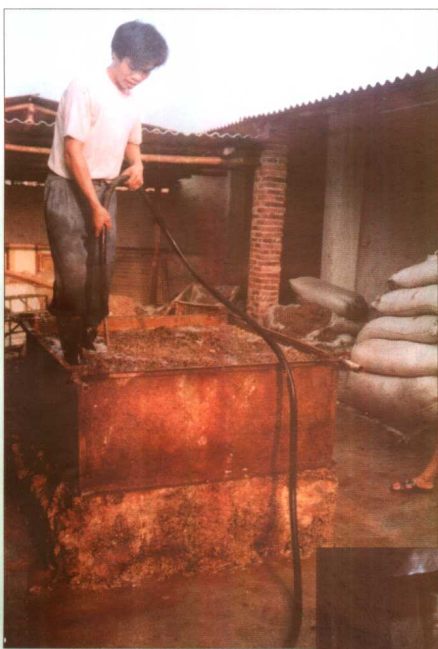
6. 草菇伞形顶面形态（黄年来提供）



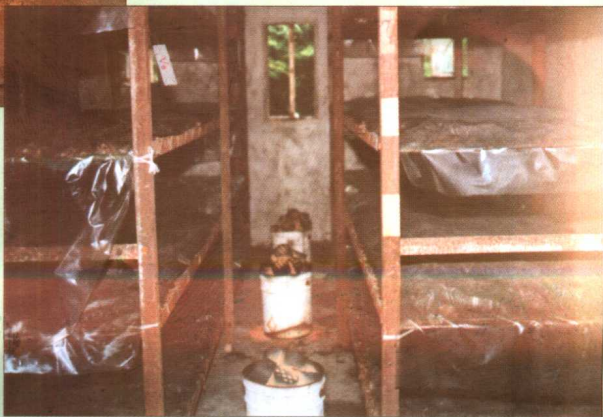
7. 草菇栽培房舍一角



8. 草菇菌种培养



9. 培养料堆制——踩料



10. 培养料后发酵



11. 在菌床上成长中的草菇



12. 草菇采收期之一：菌伞形成期



13. 草菇采收期之二：破膜初期



14. 草菇采收期之三：伸腰期（左）
开伞期（右）

（图片除署名外，均由郑国扬提供）

内 容 提 要

草菇是原产中国的具有特色的食用菌品种之一。本书主要介绍草菇的栽培历史、生物学特性、遗传育种和我国优良的菌株、菌种生产技术，以及栽培生产中的主要技术，如培养料的制备、室内外栽培方法与常年管理、病虫害防治，子实体的采收、保鲜和加工方法。本书可供食用菌科技人员和广大菇农参考。

新世纪菇业科技大系

编委会主任 黄年来

编 委 (以姓氏笔画为序)

王泽生 孔祥君 朱兰宝

吴经纶 陈士瑜 林树钱

林新华 郑国扬 郭美英

贾身茂

本 卷 主 编 郑国扬

本卷副主编 廖汉泉

主 审 黄年来

本 卷 编 著 郑国扬 廖汉泉

《新世纪菇业科技大系》序

黄年来

20 世纪下半叶，我国的食用菌产业从小到大，得到快速的发展。目前，我国年产各类食用菌鲜品已达到 420 多万吨，除双孢蘑菇外，香菇、草菇、金针菇、平菇、凤尾菇、银耳、黑木耳、毛木耳、猴头菌、竹荪、茯苓……的产量均居世界第一位，成为名符其实的食用菌生产大国。

在各级政府部门和科技单位的重视和支持下，为了扶植和发展农村经济，普及食用菌生产知识，从中央到各省（自治区）的出版单位相继出版了数百种有关食用菌研究、栽培与加工方面的书籍。这些科普著作在向广大菇业人员传播先进的科学知识，促进食用菌产业蓬勃发展中发挥了重要作用。然而随着国内外食用菌科学技术研究工作的不断发展，新菇种、新品种、新菌株不断被驯化和选育出来，并栽培成功。各种栽培新技术、新方法、新模式、新产品不断涌现，展现出中国人民高度的智慧和创新精神。

随着我国科学技术的进步，生产力水平的提高，以及农村经济产业结构的调整，原来书籍中的某些技术、方法，有的已经比较落后，有的已经被淘汰。为了适应我国市场经济的发展，增强我国食用菌产品在国际市场上的竞争能力，很有必要对我国近代食用菌的科学技术进行系统的、认真的总结，以便继承和发展那些已为全国各地广大菇农认同的技术和传统经验，修正旧出版物中的某些错误，对原有的生产技术进行完善、增补和提高。

同时，在 20 世纪下半叶，长期辛勤耕耘在我国菌物学教学、科研和推广普及单位的许多科技人员，他们学识渊博、造诣较深、贡献卓著，但是将陆续退休，离开原来的岗位。为了使他们长期积累起来的宝贵知识和掌握的实际经验，能够以文字的形式保留下来，奉献给 21 世纪新一代的菇业朋友们，继续为发展我国的食用菌栽培事业服务。让广大年轻菇菌工作者和生产者迅速掌握先进的、有用的知识，少走弯路，成长为 21 世纪食用菌科研和生产的主力军。

基于以上两点认识，成为了我们编撰《新世纪菇业科技大系》的出发点。

在中国农业出版社的高度重视和大力支持下，1997 年成立了该套丛书的编委会，并聘请我国长期从事食用菌科研、生产的一批专家和教授来参与编写。这八部新作包括：

《中国香菇生产》

《中国金针菇生产》

《中国蘑菇生产》

《中国银耳生产》

《中国草菇生产》

《中国黑木耳生产》

《中国平菇生产》

《中国药用菌生产与产品开发》

希望将国内外可靠的、新的食用菌生产技术介绍给广大食用菌栽培人员和爱好者，作为老一辈食用菌科技工作者献给新世纪广大菇业朋友的一份珍贵礼物。

人类把地球上不能直接食用的植物性纤维材料等农林副产物变为蛋白质丰富、低脂肪、低热量、味道鲜美的具有保健功能的食用菌产品，这是一项极有发展前景的事业。菇业朋友在学习新技术和在生产中，可能会遇到这样或那样的困难与挫折，但是决不要灰心、决不要退却，坚持下去，就一定能够有所作为、有所成就。

读者朋友们，知识就是力量，科学技术就是生产力，菇业的前途一片光明。新技术、新方法、新理论还会不断涌现，让我们勇敢地迎接新世纪“科教兴国”的挑战吧！

《新世纪菇业科技大系》前言

随着我国社会主义市场经济的发展,人民生活条件的改善和饮食文化观念上的变革,在这种新的经济环境中,食用菌生产一直呈稳步上升的趋势,正如国外成语“grow up like mushroom”所说(“雨后蘑菇”相对于“雨后春笋”之意),一个新兴的产业正在形成。

20世纪70年代后,由于世界人口快速增长所带来的粮食匮乏、能源危机和环境污染等世界性社会问题日益加剧,唤醒各国政府对利用富含植物性纤维的农副产品来生产食用菌类蛋白食品的重视,从而促进了食用菌产业在世界范围内的普遍发展。1974年在日本和我国台湾省召开的第九届国际蘑菇科学会议,是食用菌发展史上的一个重要转折点。

在此之前,世界食用菌产地主要集中在欧、美和日本等工业发达国家,在栽培品种上,仍处于双孢蘑菇独霸一统的时代。1974年以后,食用菌栽培区域的扩大,种类的增多,生物学效率的提高和总产量的增加,1983—1984年世界食用菌总产量首次突破100万吨,并在产量的地域分布和产品结构上打破了世界食用菌产业的传统格局,这种多元化的产业构架,已成为世界食用菌生产不可逆转的发展趋势。迅速崛起的中国食用菌产业,在这一历史性的变革中发挥了重要的作用,目前鲜品年总产量已达420万吨,占世界食用菌总产量的60%以上。根据中国的资源状况和市场潜力,在今后相当长的一段时期内,仍将能保持产业大国的优势。在另一种意义上来说,中国食用菌产业的成功发展,也为世界其他国家和地区,尤其是发展中国家的食用菌生产,提

供了许多值得借鉴的经验。

当我们进入 21 世纪千禧之年时，回眸近半个世纪以来所走过的历程，将食用菌行业的新思路、新技术、新方法、新经验进行全面、系统而较规范的总结，以期形成一套技术知识比较先进，内容又比较完整的读物，这将是既艰巨而又有意义的工作。为此，中国农业出版社组织了一批食用菌专业里声誉卓著的专家来编撰完成《新世纪菇业科技大系》，其本旨就在于完成这个使命。

“新世纪菇业科技大系”编撰大纲中，提出由各卷主编与编写人员根据《大系》，“专业、新颖、实用、有效”的内容定位要求，把握目前读者期望的理论深度和技术重点，充分发挥学识专长，把各卷书稿写出新水平、新特色，而不必将《大系》各卷的结构层次统得太死，为各卷主编和执笔人开辟了广阔的思路。致于《大系》这套书是否如主编人所希望的那样完善，那只能请业内广大专家和读者明鉴，并给予指正和批评。

随着科学技术的进步，数字化、符号化深入到各个知识领域，所以本套丛书的计量单位也尽量采用国家推行的代用符号表示，如秒 (s)、分钟 (min)、小时 (h)、天 (d)、压力 (Pa)、光照度 (lx)、体积 (L、l)、每亩 = 666.7m^2 ，每公顷 = 15 亩……。敬请读者理解和支持。

《新世纪菇业科技大系》编委会

2000 年 7 月

前 言

草菇 [*Volvariella volvacea* (Bull.: Fr.) Sing.] 又名家蕈、秆菇、贡菇、南华菇、兰花菇、包脚菇、广东菇、中国菇。是盛产于炎热夏季的著名食用菌，营养丰富，美味可口，螃蟹扒草菇、蚝油鲜菇是早已驰名的粤菜。在中国广州、香港以及珠江三角洲一带，一般称新鲜草菇为鲜菇，而非泛指未加工的新鲜食用菌。根据 1994 年的不完全统计，当年全中国共生产草菇 9 万多吨，其中有 6 万吨产自广东省。草菇常用的英文名称有：Straw mushroom, Paddy straw mushroom, Paddy straw mushroom, Cantonese mushroom 和 Chinese mushroom 等，日文称为袋茸 *Fukurotake*。

据考证，广东省是草菇栽培的发源地，清朝道光二年（1822 年）重修的“韶州府志”十一卷第三十三页载：“贡菇产南华寺味香甜种菇以早稻秆堆积清水浇之随地而生今乡人效种颇多惟马坝沙溪狗耳岭得曹溪水者尤佳”。又载：“国朝例贡曲江南华菇四箱由抚署檄县采办”。据此推算，中国栽培草菇的历史，不下于 300 年，至于国外的栽培则是由华侨传播的结果。

草菇的现代栽培，始于 1960 年代初期，随着现代生物学，遗传学，微生物学和环境工程学的发展，对草菇的研究和生产技术也不断发展与深入，并由传统上只产销于华南及东南各国迅速发展至中国的北方各省（直辖市），如北京市、河北省、山西省和陕西省，欧美各国的草菇生产也得到了长足的发展。

我们希望本书能够达到中国农业出版社关于“新世纪菇业科技大系”编著大纲所要求的目标，“反映中国目前食用菌科研、教学和生产水平，具有中国菇业特色”。因此，在编写本书过程

中，尽量查阅近 30 年来国内外有关草菇的著作和文章。但是由于水平所限，不一定能全面反映有关情况和经验，错漏之处，谨望批评指正。

在本书编写过程中，福建省三明真菌研究所黄年来研究员，广东省微生物研究所的领导和有关专家、教授提供了许多帮助、条件、资料和著作；广东省中山图书馆、韶关、英德、龙门、广西平南县等博物馆、档案馆提供了有关资料和帮助，菇农，尤其是广州近郊的许多同行，提供许多宝贵的经验和技术资料，谨此表示衷心感谢。

编著者

2000 年 7 月

目 录

《新世纪菇业科技大系》序

《新世纪菇业科技大系》前言

前言

第一章 概论 1

第一节 草菇人工栽培发展史 1

一、南华菇——僧侣喜爱的素食 1

二、麻菇——盛产苧麻的湖南浏阳土产 2

三、60年代以后的发展 3

四、草菇的地理分布和主要品系 4

第二节 草菇的经济地位 5

一、营养价值 6

二、药用价值 8

三、经济效益分析 9

第三节 草菇开发前景的展望 10

一、为人类增加优质蛋白质的来源 10

二、为广大农村增加一笔可观的收入 10

三、为农业生产的良性循环提供了相当可观的有机质肥料 11

第二章 草菇的生物学特性 12

第一节 草菇的分类地位和生态环境 12

一、分类地位 12

二、生态环境 12

第二节 形态及其发育	13
一、菌丝体和菌丝	13
二、子实体	14
三、担孢子	16
四、厚垣孢子	18
第三节 草菇生长发育所需的条件	18
一、营养物质	19
二、环境条件	22
第三章 遗传与育种	26
第一节 草菇的繁殖和生活史	26
一、有性繁殖	26
二、无性繁殖	27
三、草菇的生活史	29
第二节 遗传与变异	30
一、遗传与变异的物质基础	30
二、遗传性状的突变与重组	31
三、诱变育种与杂交育种	33
第三节 草菇菌种的选育	37
一、自然选育	38
二、孢子分离法育种	38
三、担孢子诱变育种	42
四、原生质体技术育种	44
第四节 草菇的种类和主要菌株简介	49
一、草菇的种类	49
二、草菇的主要菌株简介	49
第四章 菌种的生产与保藏	53
第一节 菌种的类型和生产流程	53
第二节 菌种的生产	55
一、菌种场的规划与布局	55