

中国食用菌 产业科学与发展

张金霞 主编

ZHONGGUO SHIYONGJUN
CHANYE KEXUE YU FAZHAN



 中国农业出版社

中国食用菌产业科学与发展

张金霞 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国食用菌产业科学与发展/张金霞主编. —北京: 中国农业出版社, 2009. 6

ISBN 978-7-109-13831-5

I. 中… II. 张… III. 食用菌类-作物经济-经济发展-研究-中国 IV. F326.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 063312 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 100125)

责任编辑 黄 宇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 16.5

字数: 370 千字 印数: 1~1 000 册

定价: 96.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 张金霞

编写人员 (以姓氏笔画为序)

王 波	王贺祥	边银丙	刘自强
李 玉	张金霞	陈 强	陈明杰
郑素月	屈宝香	赵永昌	胡清秀
宫志远	姚方杰	贾身茂	高 霞
高 巍	黄志龙	黄晨阳	曹 斌
程继红	谢宝贵		



张金霞博士食用菌研究三十余年

张金霞博士从事食用菌研究三十余年，研究范围包括食用菌的种质资源、遗传育种、菌种质量检测技术和食用菌标准化等方面。多年来，矢志不渝，与我国的食用菌产业发展共同进步。近年来又一直为食用菌产业获得政府和相关部門的支持而努力，由她牵头组织实施的国家和部門的科研项目中，联合了全国主要科研单位、大专院校和主产区技术推广机构，在进行新技术研究推广的同时，对我国食用菌产业发展和科技现状进行了系统的调查研究，梳理产业科技和发展中的问题，为我国食用菌产业整体水平的提高，做了大量的基础性工作。这些工作的开展，使我国食用菌科技人员在各自方向深入研究的基础上，从产业的整体发展和技术需求上思考分析并付诸实施，寻求突破，这是我国食用菌科技界开创性的工作。

改革开放以来，食用菌一直是我国农民增收的重要经济作物。经济的发展和市场需求推动了产业的快速发展，食用菌产业被誉为“万年青”产业和“朝阳”产业，且已成为我国各界的共识。但是，

多年来受综合国力的限制，食用菌产业的发展一直以市场为主导，产业的数量扩张基本完成的今天，亟需科学的引导、规范和标准化。改革开放三十年，促进了我国食用菌产业的快速发展，使中国成为世界食用菌大国。在全球经济一体化进程不断加快的今天，作为世界食用菌产量最多的中国，对产业发展的历史、现状、技术、经济、前景等进行系统的研究，进行整体性的规划，集思广益，对确保我国食用菌产业持续发展至关重要。

本书的作者全部是我国从事食用菌相关研究的专业人员，各有所长，他们热爱这个行业，热爱这个产业，克服种种困难，为食用菌产业的发展辛勤的工作，做出了巨大的努力和无私的奉献。本书对我国食用菌产业的历史、在我国国民经济发展中的地位、生产和科技现状、国内外市场、产业发展的问题与制约因素等进行了系统的研究和分析，以大量翔实的数据为基础，提出了我国食用菌产业的发展战略和思路。这是第一部反映我国食用菌产业发展与技术全貌的专著，是食用菌行业科技力量大联合、大合作的结晶，甚是可喜。此书的出版必将对我国食用菌产业的持续健康发展产生重要的引导作用。本人从事食用菌研究近 50 年，阅读食用菌技术著作数百，见到这部全面研究我国食用菌产业和技术的专著，感觉耳目一新，特作序为贺。

福建省三明真菌研究所 黄年来

2008 年 12 月 10 日



前言

在人类发展的历史中，植物的利用和栽培成为人类文明发展的重要标志，推动了人类社会的进步。20 世纪 30 年代以来，食用菌生产技术的不断进步，大大促进了全球食用菌产业的发展，自 20 世纪 50 年代以来，全球性的食用菌运动（Mushroom movement）方兴未艾，蓬勃发展，成为一门新兴产业。改革开放以来，我国的食用菌产业迅猛发展，食用菌已经成为主要经济作物和创汇作物。随着人类社会的进步，对食用菌消费需求的增加，食用菌产业有着广阔的发展前景。不论在我国，还是在全世界，食用菌产业都是一个年轻的产业，能够像农作物那样科学栽培与利用不足百年。但其发展和技术进步的脚步一直是令人惊喜的，二次世界大战以来食用菌产业保持了全球性持续、稳定的增长。我国食用菌产量在全球所占比重从 1978 年的 5.7% 上升到 2007 年的 70% 以上，在满足我国人民消费需求的同时，出口世界 130 多个国家和地区。我国食用菌产业的发展，对全球食用菌产业做出了重大贡献。

我国食用菌产业三十年的迅速发展，已经基本完成了数量上的扩张，迎来了产业经济增长方式转变的新时期，也面临着经济全球化进程不断加快的新形势。我国食用菌产业如何符合国际经济一体化进程的需要，如何为经济建设服务，如何持续健康发展，是业内同仁共同关注与思考的问题。

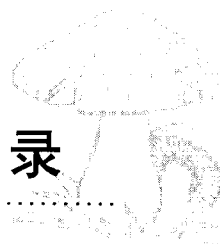
2007年“食用菌菌种质量评价与菌种信息系统研究与建立”列入公益性行业（农业）科研专项。在项目的支持下，项目牵头单位中国农业科学院农业资源与农业区划研究所于2007年11月在成都组织召开了“2007中国食用菌产业科学与发展研讨会”，对我国食用菌产业发展进行了全面的讨论。大家一致认为，在我国食用菌产业蓬勃发展的今天，认真调查、分析、总结这三十年的经验教训，对于产业的持续健康发展是非常必要的。我国的食用菌产业虽然发展迅速，但是作为独立项目列入官方统计2005年才刚刚开始，缺乏系统的官方统计数据。项目组在收集整理各方资料数据的基础上，深入生产第一线，进行调查研究，获得了大量的第一手资料。在对调查的第一手材料分析中，我们发现产业现状与多年来曾公布的多种数据之间有着较大的距离。为了数据的系统性和不同年份之间的可比性，整体数据采用了中国食用菌协会历年的统计资料。

本书由科研、生产、市场、管理、经济等各类专家共同编写而成，凝集着我国食用菌业界广大同仁的智慧与汗水，是我国食用菌界志士仁人共同的

劳动成果。由于多年来我国食用菌产业相关统计欠缺，难以系统、完整地获得本书涉及的产业各环节的基础数据，为分析带来诸多困难，编写中的不妥和错误在所难免，恳望读者给予指正。

张金霞

目 录



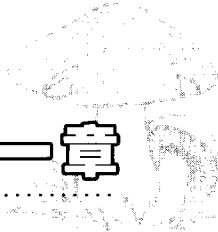
序 前言

第一章 绪论	1
第一节 食用菌产业发展历史回顾	1
一、食用菌的概念与我国古代对食用菌的认识和利用	1
二、近代我国食用菌人工栽培的历史回顾	5
第二节 食用菌产业在我国国民经济发展中的战略地位	16
一、食用菌在人类营养平衡与生活健康上的潜力与意义	16
二、我国食用菌产业在农业发展中的地位与作用	20
三、食用菌产业在食物安全保障中的作用	24
第二章 食用菌产业发展现状	27
第一节 食用菌生产资源及其开发利用现状	27
一、食用菌种质资源收集与保藏	27
二、食用菌产业资源的评价与开发利用	34
第二节 食用菌生产现状	45
一、食用菌生产概况	45
二、食用菌菌种生产与经营现状	63
三、食用菌设施栽培特点	64
四、食用菌工厂化栽培特点与生产	68
第三节 食用菌产业科研与技术发展现状	71
一、食用菌良种选育及知识产权保护	71
二、食用菌栽培技术发展与推广	76
三、世界食用菌新技术引进及推广	80
第四节 食用菌加工业发展现状	84
一、食用菌加工技术与产品开发	84
二、食用菌加工企业的产业化经营	94
第五节 食用菌产业可持续发展现状与任务	98
一、食用菌菌种生产经营管理现状与任务	98
二、食用菌栽培及其可持续发展形势与任务	101

三、食用菌产品质量安全管理现状与任务	103
第六节 食用菌国内外贸易现状	106
一、食用菌产品流通体系	106
二、食用菌进出口贸易现状与发展	116
第三章 食用菌产业发展中的制约因素变化和主要问题	138
第一节 食用菌产业制约因素的变化	138
一、产业主要原料资源减少	138
二、食用菌生产要素价格上涨	139
三、全球食用菌产品消费数量增加	140
四、食用菌消费结构变化	141
五、出口食用菌绿色壁垒门槛抬高	142
六、交通运输条件的改善	143
七、保鲜技术提高	144
八、食用菌品种开发支持力度加强	144
第二节 食用菌产业的内在问题	145
一、种质资源不足	145
二、育种自主创新差	146
三、菌种生产水平低	147
四、栽培分散可控性差	148
五、保鲜加工工艺落后	148
六、产后环境维护和建设不足	149
七、技术集成能力不足	149
八、技术储备与创新不足	150
第四章 我国食用菌产业发展战略与思路	151
第一节 食用菌产业结构与市场分析	151
一、进入老龄化社会推动健康食品的需求增加	152
二、收入水平提升拉动居民购买能力	152
三、城市化进程加快带动餐饮品需求增加	153
四、食品安全问题备受瞩目使绿色食品受到青睐	154
第二节 中国食用菌产业发展趋势	154
一、栽培品种及其产量发展趋势	155
二、栽培模式与生产方式日益规范	155
三、新老产区种类分布日益合理	156
四、人才培养与品种权保护受到广泛重视	157
五、保鲜加工推动产业链延长	157
六、国内食用菌消费需求持续增长	157
七、不断改善的社会环境促进产业持续健康发展	158
第三节 中国食用菌产业发展展望	159
一、循环经济是根本	159

二、南菇北移是趋势	159
三、执行标准是保障	160
四、技术创新是出路	160
五、人才培养是关键	161
第四节 食用菌产业发展目标	161
一、近期目标	161
二、远期目标	163
第五章 我国食用菌产业可持续发展途径	164
第一节 强化菌种管理 规范菌种生产	164
一、菌种管理要从源头抓起	164
二、强化菌种生产市场准入制度的有效性	166
三、强化菌种三级繁育制度的实施	167
四、加强质量控制和管理	167
五、加大公共财政投入,提高菌种的专业化水平	167
第二节 标准化生产	168
一、标准化生产的作用	168
二、标准化体系	168
三、标准化生产	170
第三节 管理规范化的	177
一、食用菌管理体系建立	177
二、加强法制建设	179
第四节 我国食用菌市场建设	180
一、提高政府及企业对市场的认识,重视和支持市场建设	180
二、加快食用菌专业市场建设,规范市场流通秩序	180
三、改进批发市场交易方式,推动流通现代化	181
四、完善食用菌市场信息体系建设	181
五、推行农业标准化,加快农业产业化发展步伐	182
六、强化流通环节监管,确保食用菌产品的质量和安全	182
第五节 食用菌产业走出去的战略思路	183
一、世界食用菌贸易市场潜力巨大	183
二、我国食用菌产业实施“走出去”战略存在的主要问题	183
三、加强我国食用菌产业“走出去”的战略途径	185
第六章 对策建议	188
第一节 构建食用菌产业政策支持体系	188
一、立法保障政策	188
二、产业扶持政策	189
三、技术创新政策	190
四、财税金额支持政策	191
五、行政管理组织保障政策	191

六、社会化服务体系政策	192
第二节 构建食用菌产业技术支撑体系	193
一、构建产业技术和信息公共交流平台	193
二、构建产业技术研发和集成平台	195
三、建设现代技术创新体系	195
四、建设技术推广体系	196
第三节 学科发展和人才培养	196
一、学科建设	196
二、培训体制与模式	198
三、创新队伍建设	198
第四节 进一步加强食用菌市场体系建设	198
一、提高政府及企业对市场的认识, 重视和支持市场建设	198
二、加快食用菌专业市场建设, 规范市场流通秩序	198
三、改进批发市场交易方式, 推动流通现代化	199
四、完善食用菌市场信息体系建设	199
五、推行农业标准化, 加快农业产业化发展步伐	199
六、强化流通环节监管, 确保食用菌产品的质量和安全	199
附录	200
附录一 食用菌菌种管理办法	200
附录二 食用菌卫生管理办法	207
附录三 真菌类保健食品申报与审评规定(试行)	208
附录四 关于印发《蘑菇罐头出口管理若干规定》的通知	210
附录五 脱水果蔬、食用菌卫生推荐规范(节选自 CAC/RPC5—1971)	213
附录六 食用菌及其产品通用技术要求(节选自 CODEX STAN 38—1981)	218
附录七 干制食用菌(节选自 CODEX STAN 39—1981)	221
附录八 双孢蘑菇冷藏和冷链运输指南(节选自 ISO 7567: 1984)	222
附录九 无公害食品 食用菌栽培基质安全技术要求 NY5099—2002	224
附录十 无公害食品 食用菌产地环境条件 NY5358—2007	227
附录十一 无公害食品 食用菌生产技术规范 NY/T5333—2006	229
附录十二 食用菌卫生标准 GB7096—2003	233
附录十三 2007—2008 年通过认定的食用菌品种名录(以学名排序)	236
主要参考文献	243



第一章

绪 论

第一节 食用菌产业发展历史回顾

一、食用菌的概念与我国古代对食用菌的认识和利用

(一) 食用菌的概念

食用菌 (Edible mushroom) 是指可供人们食用的一类大型真菌, 它们具有肉眼可见、徒手可采、具不同形状的子实体。这些子实体或者生于地上的倒木树桩、粪草土壤、植物根茎上面或者生于地下土壤中, 俗称“菇”、“蕈”、“蘑”、“菌”、“耳”、“芝”、“伞”等。如平菇、香菇、白灵菇、草菇、大杯蕈、榛蘑、口蘑、松口蘑、猴头蘑、羊肚菌、块菌、木耳、灵芝、黄伞等。从药食同源这个意义上讲, 广义上的食用菌包括食用、药用和食药兼用三大类用途的大型真菌; 狭义上仅指作为蔬菜食用和食药兼用的种类, 不包括药用种类。常见的食用种类如平菇、香菇、双孢蘑菇、木耳、金针菇、草菇等; 常见的药用种类有灵芝、茯苓、猪苓等; 常见的食药兼用种类有冬虫夏草、猴头、银耳、灰树花等。本书应用的则是广义的定义。

中文的食用菌一词来自英文的 Edible mushroom, 而 Edible mushroom 是 Mushroom 中的可食用的那些种类, 香港中文大学张树庭教授认为 Mushroom 应译为蕈菌, 并对 Mushroom 一词进行了准确的论述:

蕈菌学是研究蕈菌的科学, 是一门新兴的应用真菌的现代学科。蕈菌英文是 Mushroom, 但蕈菌一词可译成蕈、菌、菇或蘑菇等, 缺少一个统一的名称。研究 Mushroom 的科学也在名称上出现了蘑菇学、食用菌学、药用菌学等不同的提法。由于对 Mushroom 的理解不同, 很多学者下的定义也不同。公元 1703 年吴林著的《吴菌谱》中记载“出于树者为蕈, 生于地者为菌”, “蕈”和“菌”皆指具有显著子实体的高等真菌。

在分类学上, 我们一般把不同的微生物类群称为不同的菌 (每一类群都有其专用的名称), 如 Bacteria 称为细菌, Actinomyces 称为放线菌, Yeast 为酵母菌, Rust 为锈菌, Smut 为黑粉菌, Fungus 为真菌。Mushroom 均为大型真菌, 是真菌中的一个类群, 为了与上述微生物类群的名称相协调, 拟将 Mushroom 译为蕈菌。蕈菌是指那些具有显著子

实体以资鉴别的一类大型真菌。其中肉质或胶质可食用的称为“食用蕈菌”，具有药用价值专门入药的为“药用蕈菌”，这两类蕈菌都是“无叶无芽无花自身结果，可食可补可药周身是宝”。而对一些具毒性种类的则称为“有毒蕈菌”。此外，还有一些功能未明的蕈菌尚待进一步的研究。据此，Mushroom（蕈菌）大体可分为 Edible mushroom（食用蕈菌）、Medicinal mushroom（药用蕈菌）、Poisonous mushroom（有毒蕈菌）和 other mushroom（其他蕈菌）四大类。这种区别是相对的，因为许多蕈菌是可食、可补亦可药用。我国目前有记载的大型经济真菌有 1 341 种，其中食用菌 876 种，可人工栽培或发酵培养的 91 种（卯晓岚，中国经济真菌，1998）。

蕈菌跟所有真菌一样，都缺乏叶绿素，无法像绿色植物那样利用太阳能合成自身所需食物。但是，蕈菌能产生大量降解、转化复杂有机物质，特别是分解木质纤维素的多种酶。

（二）我国古代对食用菌的观察认识和利用

中国是世界上四大文明古国之一，数千年来，我国人民在和大自然相处过程中对大型真菌的形态、生境、习性进行了仔细的观察，创造了丰富的词汇，并作过许多正确的描述，记载于历史、小说、农书、本草等各类书籍文献中，还以这些野生食用菌为题材，创作了许多优美的诗、词、歌、赋等。

1973 年在浙江省余姚县河姆渡村发掘中，发现公元前 4000 年到公元前 3000 年的河姆渡遗址中，有谷物、酸枣、菌类化石，这是人类利用食用菌类的最早物证。公元前 400 年《庄子》中有“乐出虚，蒸发菌”、“朝菌不知晦朔”的论述，较科学地阐述了菌类的生态和生理；《列子》中有“朽壤之上，有菌芝者，生于朝，死于晦”的记载。公元前 235 年《吕氏春秋·本味篇》说：“味之美者，越骆之菌”，越骆即当今的香菇主产区浙江南部，菌即香菇，从理论上阐明了菌类入馔的特点。由此可见，我国人民对大型真菌的认识和利用历史悠久。

三国时魏国著名诗人曹植有一首咏灵芝的诗：“灵芝生王地，朱草被洛滨，荣华祖晃跃，光采晔若神。”此诗借用被古人视作“神草”的灵芝的动人形象，反映了魏王朝初期雄踞中原，群贤毕至的盛况。

吴普（魏）在所著《神农本草经》中关于灵芝属（*Ganoderma*）形态的描述，言简意明：“赤者如珊瑚，白者青者如翠羽，黄者如紫金，而皆光明洞微如坚冰也。”

后魏贾思勰所著《齐民要术》（630—640），书中提到菰菌鱼羹、槩（树根下生木耳）淡、鱼（加少量水文火油焖）菌法、木耳菹（带酸味的菜脩）等，是我国最早的食用菌烹饪法的记载。

唐代段成式在《酉阳杂俎》中，对于竹荪有这样一段精彩的描述：“竹林吐一芝，长八寸，头盖似鸡头实，黑色；其柄似藕柄，内通幹空，皮质皆绝白，根下微红。鸡头实处似竹节，脱之又得脱也；自结处别生一重，如结网络，四面，周可五六寸，圆绕周匝，以罩柄上，相远不相著也；其似结网众目，轻轻可爱，其与柄皆得相脱。”

宋朝陈景沂所著的我国有名的植物学著作《全芳备祖》中，辑录了为数众多的菌蕈诗。其中有一首杨万里的蕈子诗：“空山一雨山溜鸡，漂流桂子松花汁。土膏松暖都渗入，

蒸出蕈花园戢戢。戴穿落叶忽起立，拨开落叶百数十。蜡面黄紫光欲湿，酥茎娇脆手轻拾。色如鹅掌味如蜜，滑似莼丝无点涩。伞不如笠钉胜笠，香留齿牙麝莫及。崧羔楮鸡避席揖，餐玉菇芝当却粒。作羹不可踈一日，作蜡仍堪赠盈笈。”这首诗不仅为我们描绘了一幅深山雨后的采菇图，而且把所采菇的生境，形态特征乃至色、香、味都描绘得惟妙惟肖。秦汉以后，随着唐、宋文化的昌盛，我国人民对大型真菌的观察与认识，也从零星记载，逐步走向深入与系统化，并从生产与生活实践中，积累经验，编辑撰写为专著或某些农学和药物学著作中的专款。如宋代陈仁玉的《菌谱》、明代潘之恒的《广菌谱》、明代李时珍著《本草纲目》中的菜部第二十八卷，以及清代吴林著的《吴菌谱》等。

《植物名实图考长篇》一书载有宋代陈仁玉的《菌谱》，其中有一段关于“合蕈”的记载：“邑极西韦羌山。高回秀异，寒极雪收，林木坚瘦，春气微欲动，土松芽活，此菌侯也。菌质外褐色，肌理玉洁，芳芻韵味，一发釜鬲，闻百步外。盖菌多种，例柔美，皆无香，独合菌香与味称。”此段记载，描述了“合蕈”即香菇生长时的菌侯（包括气候、季节与物候），形态特征及独特的香味，赞美它的香与味俱佳，是各种食用菌中独一无二的上品。《授时通考》一书载有明代潘之恒的《广菌谱》，其中有一段关于鸡枞菌的记载：“鸡枞菌出云南，生沙地间，丁蕈也。高脚繖头，土人采烘以充方物。按通作鸡塏；云南志谓之鸡茭。鸡以形言，茭者飞而敛足之貌……或作蚁纵，以其产处下皆蚁穴。”此段文字简练，既描述了长根菇属（*Collybia*）的形态特征，又说明了鸡枞菌（*Termitomyces albuminosus*）的生长与白蚁的共生关系。

《吴菌谱》为姑苏地方菌志，对该地常见的食用菌，按其食用价值，分为上、中、下品。从形态描述，到出菇季节，采集地点乃至毒菌问题，都有较详细的记载。例如，书中提到“鹅子蕈”，“俗云鹅卵蕈。状类鹅子，形大，不作繖张，外有护膜，襁在膜内，久则裂开，方见有褶，味殊甘滑”。按此描述，与橙盖伞（*Amanita caesarea*）相符。此外，书中关于乳菇（*Lactarius*）及珊瑚菌的描述也很精到：“奶汁蕈，赭黄色，卷口，损之有汁如乳；……鰮蕈，即松蕈也，于松树茂密处……采久或手挠之，作铜青色……八月产者名西风鰮蕈”[与松乳菇（*Lactarius deliciosus*）相似]。关于珊瑚菌，除形态描述外，还记载了一种精彩的烹饪方法：“佛手蕈，一名扫帚蕈（指 *Clavaria botrytis*）……一根丛生，如豆芽菜，而灰白色，味极柔滑鲜美，……其鬻法，用面饅，着腻，多下姜屑，与社园荀为羹，真山居之上珍也。”

关于茯苓（茯灵）记载，见《本草纲目》木部集解：“出大松下，附根而生，无苗、叶、花、实，作块如拳在土底，大者至数斤，有赤、白两种。……外皮黑而细皱，内坚白，形如鸟、兽、龟者良。虚赤者不佳。”又云：“主治胸胁逆气，忧患惊邪恐悸，……利小便。久服，安魂养神，……益气功，保神守中。”茯苓如块蕈，生土中，如何寻觅？我国宋代《本草图经》记载有掘涪陵的方法：“……以铁头锥刺地，如有茯苓，则锥固不可拔，于是掘土取汁……”。至今湖北罗田、英山两县老农，仍保持了这种方法，并根据其他生态习性，发掘野生茯苓（不直接着生在松根上，而以枯松根为“食基”，结苓于数尺*之外）。

* 尺为非法定计量单位，1尺=0.3米。

(三) 对野生食用菌的驯化栽培

我国人民在长期采集野生食用菌的基础上, 为了提高对食用菌的利用效率, 逐渐从野生采集发展为人工栽培。通过长期的生产实践, 有的地方形成了某些种类的特有栽培技术, 并逐渐形成了一套较为完整的生产工序。这些工序是从总结成功与失败正反两方面的经验教训创制出来的, 合乎自然规律。因此, 至今还有很大的参考价值。

在古农书中关于种菌法的最早记载可以追溯到唐代韩鄂所著的《四时纂要》中“种菌子”的一段: “取烂构木及叶, 于地埋之。常以泔浇令湿, 两三日即生。”又法: “畦中下烂粪, 取构木可长六七尺, 截断碓碎。如种菜法, 于畦中匀布, 土盖。水浇常令润。如初有小菌子, 仰把推之, 明旦又出, 亦推之。三度后, 出者甚大, 即收食之。本自构木, 食之不损人。构又名楮”。石声汉考证认为: “从培植方法看, 所指的应是穀菌(毛柄金钱菌、朴菇、冬菇、冻菌)(*Collybia velutipes*)”。

元代王祯所撰的《农书》, 成书于 1313 年, 是继《齐民要术》之后, 我国又一部农业科学巨著。其中“菌子”一段中, 记载了山区农民栽培香菇的经验: “今山中种香蕈, 也如此法。但取向荫地, 择其所宜木(枫、楮、栲等树), 伐倒, 用斧斫成坎, 以土覆压之。经年树朽, 以蕈碎剉, 匀布坎内, 以蒿叶及土覆之。时用泔浇, 越数时, 则以棒击树, 谓之惊蕈。雨露之余, 天气蒸暖, 则蕈生矣。虽踰年而获利, 利则甚博。采讫, 遗种在内, 来岁仍复发。相地之宜, 易岁仍复发。相地之宜, 易岁代种。新采趁生煮食, 香美。曝干, 则为干香蕈。今深山穷谷之民, 以此代耕, 殆天茁此品以遗其利也。”

关于木耳的人工栽培, 唐代已有记载。李时珍在《本草纲目》中引了唐代苏恭的话: “桑、槐、楮、榆、柳, 此为五木耳。软着并堪啖。楮耳人常食, 槐耳疗痔。煮浆粥安诸木上, 以草覆之, 即生蕈耳。”从上述记载中, 可见早在公元 7 世纪时, 我国人民不但观察到木耳可以生长在上述五种树木上, 而且提出一种人工接种的方法。接种以后, 还要用蒿草覆盖起来, 这样就能长出木耳来。

草菇的人工栽培历史记载虽然较晚, 但是最少也有 200 年以上, 因为 1822 年《广东通志》的记载, 已经把草菇列为“家菇”了。“南华菇, 南人谓菌为蕈, 豫章(指江西)岭南(大庾岭之南)又谓之菇, 产于曹溪南华寺者, 名南华菇, 亦家蕈也, 其味不下于北地蘑菇”。1911 年《英德县续志》具体记述了从南华寺学的草菇栽培技术: “光绪初, 溪头乡人始仿曲江南华寺制法, 秋初于田中筑畦, 而四周开沟蓄水, 其中用牛粪或豆麸撒入, 以稻草踏匀, 卷为小束, 堆置畦上, 五六尺作一字形, 上盖稻草, 旁亦以稻草围护免受风雨, 且易发热, 半月后出菇蕾如珠, 即需采取, 剖开焙干。若过时不采, 则开为伞形, 俗名‘老婆菇’。其价顿贬。每年草菇登场, 人辄往各村收买, 贩往邵州, 乌石或运往省地售之。”我国的草菇栽培技术由华侨介绍到东南亚各国(裘维蕃 1952, 张树庭 1977), 故草菇又名“中国菇”(Chinese mushroom)。《广东通志》中所述, 没有说明留种的技术。实际上菇农都知道把缠裹草菇的旧草阴干后, 可以作为来年栽培的菌种。

从以上野生食用菌的驯化栽培史来看, 当今世界上六大人工栽培的食用菌(双孢蘑菇、香菇、平菇、草菇、金针菇和木耳)中, 除双孢蘑菇为法国 1707 年首先栽培外, 其余五种, 都是我国首创, 而且除草菇稍晚外, 其他四种都较“双孢蘑菇”为早。对于这宗