

全国林业生态建设与治理

典型技术推介

食用菌栽培

技术



ShiYongJun
ZaiPeiJiShu

刘旭东 主编



中国林业出版社

全国林业生态建设与治理

典型技术推介

食用菌栽培技术

刘旭东 主编

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌栽培技术/刘旭东主编.—北京:中国林业出版社,
2008.1

ISBN 978-7-5038-5162-9

I.食… II.刘… 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 005294 号

出版发行:中国林业出版社

100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号

责任编辑:刘先银

E-mail: liuxianyin@263.net

咨询电话: (010) 66177226

经销:全国新华书店

印刷:北京地质印刷厂

版次:2008 年 2 月第 1 版

印次:2008 年 2 月第 1 次

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:5.5

字数:146 千字

印数:1~3000 册

定价:20.00 元

《食用菌栽培技术》

编委会

主 任 姚大为 赵晓峰

副 主 任 王金庄 王伟光

编 委(按姓氏笔画为序)

王清君 田孔臣 刘旭东 李仪杰

李宝印 李滇华 吕殿贵 关国弼

杜恒玉 曲 虹 张佰顺 彭述明

董仲喜

编写组

主 编 刘旭东

副 主 编 李滇华 李松林

编写人员(按姓氏笔画为序)

刘旭东 李滇华 李松林 徐 丽

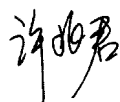
高云虹 顾学锋 隋进清

伊春素有“中国林都”、“红松故乡”的美誉。4万平方千米的浩瀚林海，83.4%的森林覆盖率，不仅孕育了小兴安岭这个浑然天成的“绿色宝库”，同时也把伊春打造成了独具特殊森林文化魅力的城市。这里分布着红松、云杉、冷杉等110种森林群落，生长着人参、黄芪、北豆根、五味子、刺五加等野生药材300余种，蕨菜、木耳、蘑菇、笃斯等山野菜、山野果60余种，并有300余种兽类、鸟类在林中栖息繁衍。丰富的野生动植物资源，为林区发展林下经济、构建生态型林业产业体系提供了广阔空间，造就了无可比拟的自然优势。

近年来，伊春市委、市政府围绕实施“生态立市”战略，坚持“在保护中发展，发展中保护”的原则，在严管资源、停伐红松，全力保护和发展优良生态的基础上，把对森林资源实施立体复合开发、加快林下经济和生态型产业发展，作为推动林区经济转型的重要载体，作为促进职工群众增收致富的重要途径，全力进行引导、扶持和推进，目前，以林药、林果、林菌等林下经济产业为重点的特色种养加工业，已成为林区一项重要的接续替代产业，并且日益展现出了巨大的发展潜力和美好的发展前景。

当前，伴随着全国唯一的国有林权制度改革试点和林业资源型城市经济转型“两大试点”的相继确立，伊春市的林下经济的发展更是迎来了千载难逢的重大机遇。特别是国有林权制度改革试点一开先河的启动实施，给林下经济的发展注入了新的动力，丰富了新的内涵。实施国有林权改革后，承包职工成为了名副其实的“大山主人”，真正拥有了一块属于自己的林地，进而拥有了更为宽广的林下经济发展空间，拥有了更为自主、自由、自享的林下经济发展权。发展林下经济，实现以短养长、长短并进无疑成为广大承包职工的共同选择。可以说，目前伊春市的林下经济正占尽天时、地利，已经进入了大发展、快发展的“黄金时期”。

产业要发展，科技须先行。正在伊春市林下经济蓬勃发展之时，由市科协、科技局、林科院和营林局共同组织全市科技工作者参与组编的4种图书60多万字，详细介绍了小兴安岭的森林资源状况和种养典型技术，分为《林下经济植物栽培技术》《营林与造林技术》《食用菌栽培技术》《畜牧业生态养殖技术》，文字简练，通俗易懂，技术适用，针对性强，非常符合伊春林区的实际。相信4种图书的问世，必将会对林区资源的科学保护、开发和利用，林下经济的健康快速发展以及林区职工群众的增收致富，起到积极的促进作用。希望伊春市广大科技工作者，坚持从当地经济发展的现实需要出发，充分发挥积极性和主动性，争取奉献出更多更好的实用科学技术精品，以满足林区职工群众不断增长的学科技、用科技的迫切愿望，为社会主义新林区的建设提供更加有力的科技支撑。



2007年10月

前言

伊春林区被确定为“全国国有林区林权制度改革试点”，这是多年来广大林区职工群众热切盼望的一件大事，是全国国有林区一开先河的历史性事件。将试点确定在具有生态地位战略性、林业战线代表性、经济结构典型性三种特性于一身的伊春林区，更具有非同寻常的意义。

伊春市广大科技工作者为了积极参加到这项活动中来，充分发挥自己的特长，帮助广大群众解决在参加林权制度改革中所遇到的发展林下经济的技术难题，确保林权制度改革的顺利进行，伊春市科学技术协会组织了4种图书60多万字，分为《林下经济植物栽培技术》《营林与造林技术》《食用菌栽培技术》《畜牧业生态养殖技术》。我们选编的4种图书内容丰富，项目全面，语言简炼，通俗易懂，技术实用。是伊春市广大科技工作者在实践中总结自己几十年的工作经验，并查阅了大量的技术资料结合成熟的经验编著而成的，其技术可靠性非常之高，与伊春的实际情况结合之紧密是前所未有的，非常适用于林区多种经营生产和职工经济的各类生产项目，也可作为林业、农业、畜牧业、绿化、土产及相关专业的岗位培训之用。

本书在编写过程中得到了伊春市委、市政府领导的高度重视和亲切关怀，也得到了有关部门和当地广大科技工作者的大力支持，在此，表示真挚的感谢，我们在编写过程中参阅了大量的技术资料，在此，对原著作者表示感谢和敬意。

由于本书的涉及面广，实践性较强，加之时间较仓促，水平有限，错误之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编 者
2007年5月

序

前 言

第一章 野生蘑菇鉴别基础知识	(1)
1 菌 盖	(6)
2 子实层体	(9)
3 菌 柄	(12)
4 菌 托	(12)
5 菌 环	(13)
第二章 食用菌生产的基础设施和知识	(16)
1 食用菌生产设计方案	(16)
1.1 原料堆放处	(16)
1.2 拌料、装袋室	(16)
1.3 灭菌设施室	(16)
1.4 菌袋冷却室	(17)
1.5 接种室	(17)
1.6 培养菌室	(17)
1.7 出耳(菇)地	(17)
1.8 晾晒方式	(17)
1.9 储藏场所	(18)
1.10 销售方式	(18)
2 制作菌种常用的设备和用品	(18)
2.1 灭菌锅: 高压蒸汽灭菌锅、常压蒸汽灭菌锅	(18)
2.2 接种设施	(19)
2.3 装袋机	(19)
2.4 灭菌、消毒药品	(19)
3 菌种分级、鉴别、贮藏	(19)

3.1	分 级	(20)
3.2	菌种的贮藏	(20)
第三章 黑木耳栽培技术		(21)
1	概 述	(21)
2	生物学特征	(22)
2.1	形态特征	(22)
2.2	生活条件	(22)
3	栽培技术	(23)
3.1	原料与配方	(23)
3.2	菌种的制作与培养	(24)
3.3	袋栽黑木耳初期管理	(25)
3.4	栽培出耳管理	(27)
3.5	采 收	(28)
第四章 灵芝栽培技术		(30)
1	概 述	(30)
2	灵芝生物学特性	(30)
2.1	形态特征	(31)
2.2	生活条件	(31)
3	栽培技术	(32)
3.1	原料与配方	(32)
3.2	菌种的制作与培养	(33)
4	栽培方式	(35)
4.1	段木栽培灵芝	(35)
4.2	灵芝盆景制作工艺	(37)
4.3	代料栽培灵芝	(40)
第五章 香菇栽培技术		(42)
1	概 述	(42)
2	香菇的生物学特性	(43)
2.1	形态特性	(43)
2.2	香菇生活条件	(43)
3	栽培技术	(47)

3.1	栽培料的选择	(47)
3.2	配方的选择	(47)
3.3	拌料和装袋	(47)
3.4	灭 菌	(47)
3.5	接 种	(48)
3.6	菌种的培养阶段	(49)
3.7	香菇菌丝生理成熟阶段的管理	(49)
3.8	出菇管理	(50)
3.9	脱袋后加强管理促进转色	(50)
3.10	香菇子实体阶段的管理	(52)
3.11	香菇菌袋的后期管理	(52)
3.12	香菇的采收	(53)
第六章	猴头菇栽培技术	(54)
1	概 述	(54)
2	猴头的生物学特性	(54)
2.1	形态特征	(54)
2.2	生活条件	(55)
3	栽培技术	(56)
3.1	栽培原料的选择	(56)
3.2	配方的选择	(56)
3.3	拌料与装袋	(56)
3.4	灭菌与接种	(57)
3.5	培 养	(57)
3.6	栽培方式	(57)
3.7	出菇管理	(58)
3.8	畸形猴头的产生及原理	(58)
3.9	采收加工	(59)
第七章	元蘑栽培技术	(60)
1	概 述	(60)
2	生物学特性	(60)
2.1	形态特征	(60)

2.2	生活条件	(60)
3	栽培技术	(61)
3.1	菌种的制作方法	(61)
3.2	栽培方法	(63)
3.3	采收及加工	(66)
第八章	平菇栽培技术	(67)
1	概 述	(67)
2	生物学特性	(67)
2.1	形态特征	(67)
2.2	生活条件	(67)
3	栽培技术	(68)
3.1	菌种的制作方法	(69)
3.2	栽培方法	(71)
3.3	采收及加工	(76)
第九章	滑菇栽培技术	(78)
1	概 述	(78)
2	生物学特性	(78)
2.1	形态特征	(78)
2.2	生活条件	(79)
3	栽培季节	(80)
4	栽培工艺	(80)
5	菌种制作	(80)
5.1	培养料选择	(80)
5.2	原种、栽培种配方	(80)
5.3	培养料配制	(81)
5.4	装袋灭菌	(81)
6	接 种	(82)
6.1	袋料栽培菌种转接	(82)
6.2	方便袋压块、接种	(83)
7	菌丝体培养	(83)
8	出菇管理	(84)

8.1	开袋划面	(84)
8.2	水分管理	(84)
9	采收	(85)
第十章	白灵菇栽培技术	(86)
1	概述	(86)
2	生物学特性	(86)
2.1	形态特征	(86)
2.2	生活条件	(87)
3	栽培季节	(87)
4	栽培工艺	(88)
5	菌种制作	(88)
5.1	培养料选择	(88)
5.2	原种、栽培种配方	(88)
5.3	培养料配制	(89)
5.4	装袋灭菌	(89)
6	接种	(90)
6.1	袋料栽培菌种转接	(90)
7	菌丝体培养	(90)
7.1	发菌管理	(90)
7.2	菌丝后熟培养管理	(91)
8	出菇管理	(91)
8.1	层架式栽培	(91)
8.2	覆土栽培	(92)
9	采收	(92)
第十一章	榆黄蘑栽培技术	(93)
1	概述	(93)
2	生物学特性	(93)
2.1	形态特征	(93)
2.2	生活条件	(93)
3	栽培季节	(94)
4	栽培工艺	(95)

5	菌种制作	(95)
5.1	培养料选择	(95)
5.2	原种、栽培种配方	(95)
5.3	培养料配制	(96)
5.4	装 袋	(96)
6	灭 菌	(98)
7	接 种	(98)
7.1	原 种	(98)
7.2	栽培种	(99)
8	菌丝体培养	(99)
9	栽培方式	(100)
9.1	袋 栽	(100)
9.2	畦床栽培	(100)
9.3	墙式栽培	(101)
9.4	木段仿野生栽培法	(101)
10	采 收	(103)
第十二章	杏鲍菇栽培技术	(104)
1	概 述	(104)
2	生物学特性	(104)
3	菌种制作	(107)
4	栽培出菇方式与管理	(110)
5	采收标准及加工方法	(112)
第十三章	食用菌病虫害的鉴别及预防	(114)
1	食用菌生产中的常见病害(杂菌)及防治措施	(114)
1.1	木 霉	(114)
1.2	青 霉	(116)
1.3	曲 霉	(117)
1.4	链孢霉	(119)
1.5	根 霉	(121)
1.6	毛 霉	(122)
1.7	镰孢霉	(123)

1.8 细 菌	(124)
1.9 放线菌	(126)
1.10 酵母菌	(127)
2 食用菌生产中常见虫害及防治措施	(128)
2.1 管蓟马	(128)
2.2 蚤蝇类	(128)
2.3 蛱蛄类	(129)
3 食用菌栽培时的常见病害	(129)
3.1 木耳流耳病	(129)
3.2 球二孢菌	(130)
3.3 粘菌	(131)
3.4 裂褶菌	(132)
3.5 鳞皮扇菇	(133)
3.6 束梗孢霉	(134)
3.7 单端孢霉	(135)
3.8 白地霉	(136)
第十四章 北虫草高产栽培新技术	(137)
1 菌种制作	(139)
1. 优质菌种的选育	(139)
2. 悬浮液的制备	(139)
2 栽培季节	(141)
3 培养基制作	(142)
4 养菌管理	(142)
5 病虫害综合防治措施	(144)
第十五章 天麻高产栽培新技术	(146)
1 概 述	(146)
2 天麻的生物学特性	(147)
2.1 天麻的植物学形态	(147)
2.2 天麻的生态条件	(147)
2.3 天麻与密环菌的关系	(148)
3 天麻栽培技术	(150)

3.1	种麻的繁殖	(150)
3.2	营材培养	(152)
3.3	天麻的栽培方法	(155)
3.4	天麻栽培高产的技术关键	(156)
4	天麻病虫害防治	(157)
4.1	块茎腐烂病	(158)
4.2	竞争性杂菌	(158)
4.3	防治措施	(158)
4.4	虫害	(159)
4.5	其他动物危害	(159)
5	收获加工	(160)
5.1	天麻的收获	(160)
5.2	天麻加工	(160)

野生蘑菇鉴别基础知识

菌物中子实体大型的一类真菌即为蘑菇或蕈菌，我们又称其为大型真菌。这是长期以来，国内外在资源应用方面十分感兴趣的一类菌物。从“目”来讲，大型真菌主要集中于伞菌目，占总数的71%，其次是非褶菌目，其它是木耳目、银耳目、鬼笔目、腹菌目、马勃目、盘菌目等等。

大型真菌繁殖生长环境大致可分为森林环境和空旷山地及草原生境。已知森林中的种类占80%，而草原（包括田野）中的种类占20%。从生态习性来讲，初步分为五种生态类型。

1. 木生菌：此类以木材为基础，繁殖生长在立木、倒腐木及树桩上。其菌丝体分解利用纤维素或木质素的能力比较强，往往生长的木质部位呈现白色或褐色腐朽。自然界有这类大型真菌6000种以上，中国有1000种，其中明确记述引起木材腐朽的有500种左右。绝大多数属于非褶菌类，少数属于伞菌类，极少数属于胶质菌类和子囊菌类。

2. 粪生菌：该类真菌适于在牲畜粪上或粪肥充足的沃土上生长。多见于鬼伞科、粪锈伞科、球盖菇科和蘑菇科的部分种。

3. 土生菌：该菌是指大量以土地和腐殖质层为基物的种类，且不包括与树木形成外生菌根菌的种。主要是蜡伞科、柄菇科、粉褶菌科及部分蘑菇科的种。主要有肉色杯伞、硬柄皮伞、虎皮香蘑、紫丁香蘑、花脸香蘑、肉色香蘑等。

4. 虫生菌：此类是指繁殖生长在虫体上或昆虫的活动有着密切联系的真菌，目前已知有80余种。冬虫夏草和亚香棒虫草是典型的虫生类。这类虫生类真菌目前人工栽培还很困难。像冬虫夏草食用和药用引人注目，在驯化方面国内已做了大量工作并有进展。

5. 外生菌根菌：常有一些真菌与森林树木的吸收根共同形成内生菌根、外生菌根和内外生菌根。形成菌根以后，便能分泌出抗菌素积极

排斥一些害菌的侵染，从而积极地保护根部的健康。菌根形成后增加了吸收面积，从而不断地吸收水分和无机盐类供给树木。菌根还可以固氮供给根部。该类真菌为生于土壤与树木形成外生菌根，其种类十分丰富，已知有 852 种。如牛肝菌属、粘盖牛肝菌属、疣柄牛肝菌属、红菇科的乳菇属和红菇属等等。这一类的真菌目前不能人工栽培。如松茸。

大型真菌的用途

菌务中大型真菌是目前开发应用最有经济价值的一类，其应用前景广阔，资源极为丰富，受到国内外广泛关注。按用途可分为以下几种：

1. 食用菌：我国早在 6000 ~ 7000 年前就采食蘑菇了，所以中国人民具有悠久的食菌史。有认为自然界有食用菌 5000 多种，中国目前已知种接近 900 种，其中已人工驯化栽培或利用菌丝体发酵培养的近百种，可见绝大多数仍处于野生状态。中国曾在世界上首次驯化并人工栽培成功了香菇、木耳、银耳、金耳、草菇、金针菇、猴头菇、竹荪、花脸香蘑等。

2. 药用真菌：中医中药为中国所特有。在中药里包括了很多药用真菌，有认为药用真菌有 1000 多种，目前，中国药用及包括试验有药效的大型真菌有 500 种，除了传统药用的猪苓、茯苓、雷丸、蝉花、蛹草、冬虫夏草外，近些年新研究药用的有假密环菌、安络小皮伞、云芝、树花、槐栓菌、乳白耗菌等等。其中主要利用子实体，部分用菌丝体培养物来加工制药。国内外研究试验表明，真菌等天然中药比西药具有更多的优越性，尤其目前在治疗高血压、高血脂、糖尿病等现代文明病方面，从包括真菌在内的中药中筛选新的药物，无疑是看好前景。

3. 毒蘑菇：中国古代在采食蘑菇的同时便发现了毒蘑菇。有记载世界上有毒蘑菇 1000 多种，中国目前已知近 500 种。其中极毒致死人的约百种。主要有毒蝇伞、白毒鹅膏菌、鳞柄白毒鹅膏菌等。其毒素主要是毒伞肽和毒肽两大类毒素。

中国毒蘑菇种类多，分布广泛，资源丰富。误食毒蘑菇中毒比较普遍，于是长期以来鉴别毒蘑菇是人们十分关心的事。鉴别毒蘑菇不外乎有动物试验、化学分析、形态比较几种方法，但往往并不容易做到，所以惟一的办法，在野外不要轻易尝试不认识的蘑菇。

森林蘑菇的食用与药用价值