

SHIYONGJUN LINXIA
GAOXIAO ZAIPEI XINJISHU

食用菌林下 高效栽培新技术

方金山等 编著



金盾出版社

食用菌林下高效栽培新技术

编著者

方金山 周贵香 方 婷
孙 刚 肖秀兰

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书针对我国食用菌产业发展空间,瞄准林地,根据市场需求为目标,阐述林下种菇经济意义。重点介绍林下栽培香菇、黑木耳、杏鲍菇、竹荪、灰树花、双孢蘑菇、草菇的生物特性、对环境条件要求、林下栽培适用方式、播种季节、栽培管理技术、生产中疑难杂病排除、以及产品采收、菌渣排放处理技术,共9个部分。内容新颖,技术先进,通俗易懂,针对性和可操作性强,适合广大农户、专业合作社及基层农技人员阅读,对农林院校师生和科研人员有参考价值,亦可作为职业技能和农民创业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

食用菌林下高效栽培新技术/方金山等编著. — 北京:金盾出版社,2013.7

ISBN 978-7-5082-8189-6

I. ①食… II. ①方… III. ①食用菌类—蔬菜园艺 IV. ①S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 047027 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:北京印刷一厂

彩页正文印刷:北京燕华印刷厂

装订:北京燕华印刷厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:5.125 彩页:4 字数:118千字

2013年7月第1版第1次印刷

印数:1~8000册 定价:11.00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)

作者方金山现场指导
林地种菇（江西 周贵香摄）



成林空间搭菇棚

林旁建造养菌房



林间吊栽黑木耳（黑龙江 聂林富供）



林间棚内架层育花菇

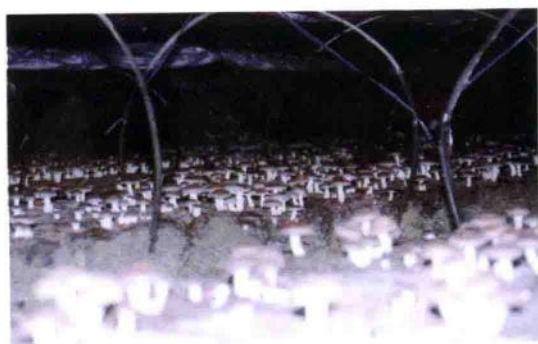


林下菇棚袋栽杏鲍菇



林下拱棚地栽鸡腿蘑

小拱棚地栽香菇



小拱棚地栽金福菇



小拱棚覆土栽培杏鲍菇
(福建 叶丛永供)

免棚草帘畦栽双孢蘑菇



培养料装袋



袋头扎口

料袋集筐



常压灭菌

排场散热



前 言

食用菌生产已成为广大农村脱贫致富、实现小康的一条有效途径,成为各级地方政府关注民生、为民办实事的一项策略。随着栽培面积的不断扩大,尤其是近年来食用菌进入工厂化设施栽培,占用粮田建厂搭棚逐年扩大,粮田面积逐年减少。然而土地是不可再生资源,因此菇粮争地矛盾日益突出。

发展林下食用菌产业,是解决菇粮争地矛盾的战略措施,也是增加农民收入的有效途径。林地栽培食用菌之后,排放的菌渣,是一种有机肥,可直接回林地增加肥料,改良林地土壤,促使林木加快生长,其实质是“近期得菇,长期得林,以短养长,良性循环”,促进菇业和生态林业两项可持续发展。

发展林下菇业,可以充分发挥用材林正常砍伐与林地更新抚育间伐材、经济林的果桑修剪枝条,以及木材加工厂的边材碎屑等下脚料,作为代料栽培菇菌,有效地解决了种菇砍树的焦点难题。推动了林业产业结构的调整,由传统单一的木材生产,向林菌高效复作模式发展,使广大农民看到了新型产业结构调整带来的巨大经济效益,更加爱护森林,发展林业。

林下良好的生态环境,为菇业发展提供了天然良地,促进经济生态化、生态经济化,优势互补,相互促进,林地综合效益倍增。2009年10月17日中共中央胡锦涛总书记视察山东邹平芳绿农业科技有限公司时,对食用菌产业在现代循环农业和生态农业中发挥的重要作用,给予了充分肯定。

林下菇业的开发,不仅解决了菇粮争地、菇林和谐发展,更重要的是为山区农民开辟了一条种菇致富新门路。充分利用林下资源,走出“用空间换面积,用技术求效益”的食用菌特色发展之路。

林下菇业已成为广大山区农民保护生态、利用生态,创造财富,实现小康的一个好路径,使更多山区农民热爱林业、保护林业,发展林下菇业。但也应当看到一些林区,由于对食用菌的生物特性没有很好掌握,应用栽培模式没有对号入座,栽培管理技术不到位,以至于生产效益欠佳。

鉴于发展林下菇业的诸多因素,激励着笔者去编写这本《食用菌林下高效栽培新技术》书籍,希望能为广大农民朋友提供林下种菇有益的参考,争取获得更好的经济效益,加速实现小康,这是我们最大的心愿。

本书编写过程得到有关部门领导重视和国内同行专家的支持;我国著名食用菌专家丁湖广高级农艺师为全书审改,在此一并致谢!我国林下菇业的开发,各地科研人员做出重大贡献,对他们的发明创造表示崇敬,书中引用资料尚未一一表明的,敬请见谅!由于编者水平所限,收集资料不全,书中纰漏之处,敬请专家及生产实践者批评指正!

注:方金山,全国农村科普带头人,中国专业合作社十佳理事长,江西省劳动模范,现任江西省抚州市金山食用菌研究所所长,高级农技师。

咨询电话:13979402079,18970481888

电子邮箱:fangjinshan2005@163.com.

目 录

第一章 概述	(1)
一、林下栽培食用菌的意义	(1)
二、林下栽培菇菌的基本条件	(3)
三、林下菇菌生产方式与配对品种	(6)
四、林下菇菌产品前景展望	(8)
第二章 林下栽培香菇新技术	(10)
一、香菇对生长条件的要求.....	(10)
二、林地栽培香菇的环境要求.....	(12)
三、配套设施.....	(14)
四、林下香菇适栽菌株.....	(17)
五、菌袋制作及培养管理.....	(19)
六、菌袋林下排场方式.....	(22)
七、菌筒转色催蕾.....	(23)
八、利用林下生态控制长菇.....	(25)
九、北方林下反季节栽培香菇.....	(27)
十、果园间套栽培香菇.....	(29)
十一、林地生料栽培香菇技术.....	(31)
十二、林下培育花菇技术.....	(33)
十三、林下栽培香菇常见疑难杂症及防控措施.....	(35)
十四、林下栽培香菇常见虫害及防控措施.....	(37)
第三章 林下栽培黑木耳新技术	(39)
一、黑木耳对生长条件要求.....	(39)
二、林下黑木耳的栽培方式与林地要求.....	(40)
三、林下栽培黑木耳季节安排.....	(41)
四、培养基配制.....	(42)

五、菌袋接种培养管理	(43)
六、林下菌袋排场要求	(45)
七、菌袋划口出耳管理	(46)
八、诱发耳芽措施	(47)
九、出耳管理技术	(49)
十、林间挂栽黑木耳管理技术	(52)
十一、林下栽培黑木耳防止流耳措施	(55)
十二、菌袋霉烂原因及避免措施	(57)
第四章 林下栽培杏鲍菇新技术	(59)
一、杏鲍菇对生长条件的要求	(59)
二、林下栽培杏鲍菇的方式及场地处理	(60)
三、林地栽培杏鲍菇季节安排	(61)
四、林地栽培杏鲍菇适用菌株选择	(62)
五、杏鲍菇培养基的配制	(64)
六、林下栽培杏鲍菇接种及培养管理	(65)
七、林下栽培杏鲍菇菌袋出菇方式	(66)
八、菌袋诱发原基措施	(68)
九、杏鲍菇幼菇管理关键技术	(69)
十、林下栽培杏鲍菇畸形表现与避免措施	(70)
十一、林下栽培防止菇蕾萎死措施	(72)
第五章 林下栽培竹荪新技术	(74)
一、竹荪对生长条件的要求	(74)
二、林下栽培竹荪适用品种与栽培方式	(76)
三、竹荪栽培原料处理	(77)
四、林下栽培竹荪季节安排	(80)
五、林地畦床整理与消毒	(81)
六、畦床铺料、播种及覆土	(82)
七、发菌培养措施	(83)

目 录

八、菌丝生长阶段常见疑难症的排除	(85)
九、竹荪抽柄散裙管理要点	(86)
十、林地竹荪返生栽培竹荪	(88)
十一、林下栽培竹荪常见病虫害及防控	(89)
第六章 林下栽培双孢蘑菇新技术	(91)
一、林下栽培双孢蘑菇对生长条件的要求	(91)
二、林下栽培双孢蘑菇栽培方式与林地条件	(92)
三、林下栽培双孢蘑菇季节安排与适用菌株	(93)
四、林下栽培双孢蘑菇的原料要求	(95)
五、林下堆料发酵与翻堆	(96)
六、林下栽培双孢蘑菇播种养菌与覆土	(98)
七、林下栽培双孢蘑菇出菇管理	(100)
八、菌床越冬管理	(101)
九、畸形菇表现与防控	(102)
十、林下栽培双孢蘑菇发生死菇原因与防控	(104)
十一、林下栽培双孢蘑菇常见病虫害的防控	(105)
第七章 林下栽培灰树花新技术	(107)
一、灰树花对生长条件的要求	(107)
二、林下栽培灰树花场地与树龄	(108)
三、林下栽培灰树花适用菌株	(109)
四、林下栽培灰树花季节安排	(109)
五、灰树花培养基配制	(110)
六、菌袋培养管理技术	(111)
七、菌袋排场覆土	(111)
八、林下栽培灰树花出菇管理	(113)
九、林下栽培灰树花病虫害防控	(114)
第八章 林下栽培草菇新技术	(116)
一、草菇对生长条件的要求	(116)

食用菌林下高效栽培新技术

二、林下草菇栽培方式与场地选择	(117)
三、林下栽培草菇品种选择	(118)
四、林下栽培草菇季节安排	(119)
五、林下草菇生料扭把建堆栽培法	(120)
六、林下草菇袋栽法	(123)
七、林下草菇菌砖栽培技术	(125)
八、香蕉果林间种草菇技术	(127)
九、林下草菇生长死菇原因与防止	(129)
十、林下栽培草菇病虫害及防治措施	(130)
十一、林下栽培草菇采收及管理	(132)
第九章 林下菇菌采收加工与菌渣处理	(133)
一、林下菇菌采收技术	(133)
二、林下鲜菇就地整理包装方法	(134)
三、超市 MA 保鲜加工	(136)
四、林下鲜菇脱水干制加工技术	(137)
五、菌渣排放处理方法	(139)
六、菌渣开发生产肥料	(140)
七、菌渣再利用种菇技术	(141)
参考文献	(147)

第一章 概 述

一、林下栽培食用菌的意义

(一) 拓宽菇菌栽培地域, 解决菇粮争地矛盾

食用菌生产已成为广大农村脱贫致富、实现小康的主要经济来源, 成为各级地方政府关注民生、为民办实事的一项策略, 相继出台了许多惠民政策, 加大财政扶持力度, 有力地促进了菇菌产业迅速发展。据有关部门统计资料显示, 2011 年全国食用菌总产量 3 000 多万吨, 跃居世界首位。许多贫困山区通过种菇搞活经济, 实现了小康, 这已成为不可否认的事实。

随着食用菌栽培面积的不断扩大, 必然出现与粮争地的情况, 形成菇粮矛盾。福建菇业发展全国名列前茅, 但粮田面积有限, 前些年闽北某县政府下令“退菇还粮”, 仅几天时间全县 400 多个菇棚, 就有 80% 被拆除。然而土地是不可再生资源, 近年来食用菌产业进入工厂化设施栽培, 占用粮田建厂搭棚逐年扩大, 粮田面积逐年减少, 菇粮争地矛盾日益加剧。

发展林地食用菌产业, 是解决菇粮争地矛盾的战略措施, 也是增加农民收入的有效途径; 林地栽培食用菌之后, 排放的菌渣, 是一种有机肥, 可为林地增加肥料, 改良林地土壤, 促使林木加快生长, 其实质是“近期得菇, 长期得林, 以短养长, 良性循环”, 从而促进菇业和生态林业两项可持续发展。山东省高密市有林地约 4 万公顷, 森林覆盖率达 38.4%, 近年来该市把发展林下种菇列入农业产业十大项目之一。市政府出台了《关于加快林地食用菌发

食用菌林下高效栽培新技术

展意见》，财政对面积在 1 334 米² 以上的林地种菇户，按每袋 0.2 元的标准进行补贴，信贷部门提供专项贷款，促进林下菇业发展。全市林下种植黑木耳、香菇等品种 800 公顷，农民增收 7 000 多万元。林地菇业不仅成为农村经济发展新的增长点和农民增收的又一条新途径，也成为有识企业家开发林地经济的一种方法。上海市兆旺蕈菌有限公司总经理彭泽福利用青浦区近百公顷香樟树林下，发展袋栽香菇、黑木耳 60 万袋，成为绿色种菇基地。

(二) 推进林业产业结构调整，提升整体效益

森林孕育着菇。菇(指木生菌)是森林之子，是大自然对人类回报的一种方式。千百年来我国山区农民利用林木资源发展种菇事业，作为谋生的一种手段，已世代相传。

由于食用菌是一项资源消耗型产业，菌林矛盾是许多主产区制约发展的因素之一。前些年福建省和河南省主产区的地方政府，相继出台了《禁止砍树种菇》的强制性文件，致使菇业，尤其是香菇生产出现下滑，菇民生活受到严重威胁。

“发展菇业和生态保护”，关键在于正视林菇关系，妥善解决种菇原料。福建省古田县首创了代料栽培食用菌，以棉籽壳、玉米芯、甘蔗渣、林果桑枝条等代替木料，栽培各种菇菌，每年平均节约木材 2 亿多米³，有效地保护了森林资源，又解决了种菇原料的难题。

发展林下菇业，可以充分发挥用材林正常砍伐和林地更新抚育间伐材、经济林的果桑修剪枝条，以及木材加工厂的边材碎屑等下脚料，作为代料栽培菇菌，有效地解决了种菇砍伐的焦点难题。推动了林业产业结构的调整，由传统单一的木材生产，向林菌高效复作模式发展，使广大农民看到了新型产业结构调整带来的巨大经济效益，更加爱护森林，发展林业。良好的生态环境为菇业发展提供了天然良地，促进经济生态化、生态经济化，优势互补，相互促

进,林地综合效益倍增。

(三)广开山区农民致富门路,加速实现小康

林下菇业的开发,不仅解决了菇粮争地,使菇林和谐发展,更重要的是为山区广大农民开辟了一条致富新门路。古长城北侧的河北兴隆县有林地 25.5 万公顷,森林覆盖率 46.7%,是林果大县,气候冷凉,昼夜温差大。该县充分利用林下资源,走出一条“用空间换面积,用技术求效益”的食用菌特色发展之路,全县生产菇菌 5 500 万袋,农民增收超过 1 亿元。湖北省保康县核桃种植面积 3.3 万公顷,全县每年修剪核桃枝条近 8 000 万千克、核桃壳 6 000 万千克,这 2 项共 1.4 亿千克,用于生产菇菌 5 180 万袋,农民收入增加 5 000 多万元。

二、林下栽培菇菌的基本条件

(一)林业气候资源的利用

林业气候资源是指森林的分布、林木的组成和林木生长地区的气候资源。

林业气候资源与食用菌繁衍生息密切相关。热带雨林、季雨林带,仅适于高温型食用菌生长;亚热带林带,大多生长中温型或中偏高温型食用菌;温带林带,多数生长低温型食用菌。这些自然资源为发展林下菌业提供了很好的借鉴。

这里收集介绍天然森林分布区的林业气候资源,见表 1-1。

食用菌林下高效栽培新技术

表 1-1 天然森林分布区的林业气候资源

森林带	平均温度(℃)			≥0℃		全 年			
	年	7月	1月	日数	积温	降水量 (毫米)	余水 月数	总辐射量 (兆焦/米 ²)	日照时数 (小时)
热带雨林 季雨林	19~ 26	24~ 29	12~ 21	365	7200~ 9300	1200~ 2400	6~ 8	4600~ 5600	1600~ 2300
南亚热带 季风常绿 阔叶林	18~ 22	21~ 29	10~ 15	365	6800~ 8100	800~ 2200	4~ 7	4200~ 5700	1400~ 2300
中亚热带 常绿阔 叶林	14~ 20	20~ 30	4~ 9	350~ 365	5400~ 7100	900~ 1700	5~ 9	3500~ 6200	1200~ 2400
北亚热带 常绿落叶 阔叶林	14~ 17	24~ 29	1~ 5	320~ 360	5100~ 6300	500~ 1500	4~ 9	400~ 4900	1400~ 2200
暖温带落 叶阔叶林	9.5~ 14	23~ 28	-12.5~ 0	210~ 320	3900~ 5300	450~ 850	1~ 4	4600~ 5500	2000~ 2800
温带针、 阔叶混 交林	-25~ 9	19~ 25	-27~ -7	170~ 270	2300~ 3900	250~ 750	0~ 8	4500~ 6200	2300~ 3300
寒温带 针叶林	-55~ -2	16~ 19	-31~ -26	160~ 180	1700~ 2200	350~ 500	6~ 8	4200~ 4800	2400~ 2700

(二) 山势林相与郁闭度的要求

林地下种菇的山势,以平坦空旷、通风向阳为适;山区林地海拔高低不限,但坡度以 12°~18°的缓坡林为最适,陡峭凹凸不平的