

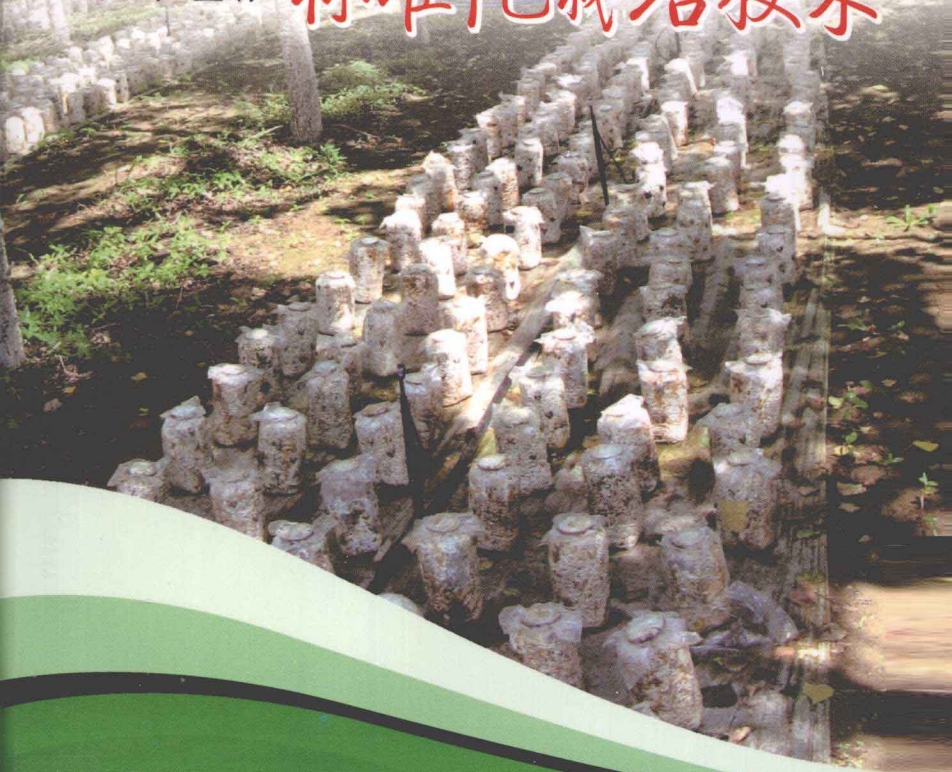
农民致富大讲堂系列丛书



林下食用菌

刘建华 主编

标准化栽培技术



天津科技翻译出版公司

林下食用菌

标准化栽培技术

主编 刘建华

编者 张志军

审定 王永庄



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

林下食用菌标准化栽培技术/刘建华主编. —天津:天津科技翻译出版公司,2010.3

(农民致富大讲堂系列丛书)

ISBN 978-7-5433-2579-1

I. ①林… II. ①刘… III. ①食用菌类—蔬菜园艺—标准化 IV. ①S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 013220 号

出 版:天津科技翻译出版公司

出 版 人:蔡 颢

地 址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电 话:022-87894896

传 真:022-87895650

网 址:www.tsttpc.com

印 刷:高等教育出版社印刷厂

发 行:全国新华书店

版本记录:846×1092 32 开本 2.625 印张 45 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定价:7.00 元

(如有印装问题,可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立	王文生	王文杰	王正祥	王芝学
王继忠	刘书亭	刘仲齐	刘建华	刘耕春
孙德岭	张国伟	张要武	李千军	李家政
李素文	李 瑾	杜胜利	谷希树	陆文龙
陈绍慧	郭 郢	高贤彪	程 奕	蔡 颢

丛 书 前 言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召,帮助农民科学致富,促进就业,促进社会主义新农村建设和现代农业发展,我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际,兼顾全国农业生产的特点,以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨,以多年多领域科研、生产实践经验为基础,突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂,图文并茂,尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域,使农民在家就可以走进专家的“课堂”,学到想要了解的知识,掌握需要的技能,解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员,他(她)们一直活跃在农业生产第一线,从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作,具有丰富的实践经验,对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织 and 编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

前 言

林下立体生态食用菌产业是近年兴起的林下经济产业模式,二者不仅生长空间互补,而且在光、气、水、温等因素的利用上优势互补互惠、循环相生、协调发展,形成双赢的一种生态模式。这种自然生态式反季节生产利用冬季低温季节制作生产菌棒,夏季高温季节林地出菇,比设施化反季节生产投资少,成本要低,效益高,而且技术易普及。目前已凸显出巨大的经济生态社会效益,也解决了林业长效经济与农民收益的矛盾,实现了长效经济和速效经济的结合,对农民增收、农村繁荣意义重大。

当然目前还有几点不足困扰着林下经济,主要体现在:规模总量不大,缺乏龙头带动;林下经济模式和品种相对单一;林地普遍存在水、电、路等基础设施配套不完善等问题,制约了林下经济规模化发展、集约化经营;群众认识理解有偏差,对林下经济发展模式、扶持方式和优惠政策等内容认识不够,怕吃亏,对发展林下经济持怀疑观望态度;产业化经营水平有待提高,一是生产标准化程度低,二是市场组织化程度低,三是管理技术水平不高。

本书共分五章,第一章主要介绍了林下食用菌生产的

场地、设备、材料和林下食用菌主要栽培种类;以后几章则对香菇、黑木耳、毛木耳、平菇的林下标准化栽培技术加以总结,用简朴的语言介绍给生产第一线的菇农,为广大菇农的实际生产提供一定帮助,并有望对解决上述困扰林下食用菌经济发展的制约因素起到积极作用。

本书是天津市林业果树研究所食用菌研究中心多年来工作经验的积累,编者们都具有多年的一线食用菌研究和开发的经历,且在编写过程中,天津市静海县农业局高级农艺师王孟文、天津市宝坻区农业局农艺师樊士伟提供了部分素材,在此表示诚挚的谢意。

本书编写中难免有不足之处,如有错漏,敬请同行、专家和广大菇农批评指正。

编 者

2009 年 12 月

目 录

第一章 概述	(1)
一、发展林下食用菌生产重要意义	(1)
二、林下食用菌生产场地、设施 and 材料	(2)
三、目前林下食用菌主要栽培种类	(3)
第二章 林下香菇标准化栽培技术	(4)
一、主要栽培菌株	(4)
二、季节安排	(5)
三、香菇林地排棒栽培技术	(5)
四、香菇林地覆土栽培技术	(13)
第三章 林下黑木耳标准化栽培技术	(17)
一、黑木耳生长发育条件	(18)
二、播种期的选择	(21)
三、黑木耳生产工艺流程	(22)
四、菌种制作	(22)
五、栽培	(25)
第四章 林下毛木耳标准化栽培技术	(33)
一、林下黄背木耳标准化栽培技术	(34)
二、林下白背木耳标准化栽培技术	(48)

第五章 林下平菇标准化栽培技术	(57)
一、概述	(57)
二、平菇的形态特征	(58)
三、平菇的生长发育条件	(59)
四、平菇林下栽培	(61)

第一章 概述

一、发展林下食用菌生产的重要意义

根据第六次森林资源的调查结果,我国有森林面积 1.75 亿公顷,森林覆盖率为 18.21%;其中人工林保存面积 5 325.73 万公顷,经济林面积为 1 621.5 万公顷。“十一五”我国林业发展目标是继续实施以生态建设为主的林业发展战略,建设现代林业,建立完备的生态体系和发达的产业体系。显然,该目标对林地的综合利用和林区经济发展提出了更高的要求。

林下食用菌标准化栽培的示范推广,凸显出更大的生态和经济优势,成为林下经济的优势产业,是林区经济发展的新亮点。首先,高大林木属于自养生物,占据林地上层空间,接受充足的阳光,在进行光合作用的过程中释放氧气,吸收二氧化碳,同时形成了阴凉、潮湿、通风的巨大林下空间。食用菌属于异养生物,其生长发展过程始终是吸收氧,放出二氧化碳,怕强光,怕高温,喜潮湿,需要新鲜空气,生长在林下。二者不仅生长空间互补,而且在光、气、水、湿度等因素的利用上优势互补互惠,形成林业和食



用菌双增产的立体生态产业模式。其次,林下耐高温木腐生食用菌标准化栽培技术,多数是在冬季低温季节制作生产菌棒,杂菌污染率低,劳动力充足;夏季高温季节采用林地出菇,节地,省水,投资少,耗能少,生产效益高,也调节了夏季市场供应。另外,林业作为长效经济和当年就能见效益的食用菌产业有机结合,构成生态互惠可持续发展的林区经济体系,对改良生态、促进林区农业增效、促进农民增收以及繁荣农村意义重大。

二、林下食用菌生产场地、设施和材料

(一)菌种、菌棒生产厂的环境、设备和材料

1. 要求环境良好,周围 1 000 米内没有工业废弃物、畜禽养殖场、垃圾场以及其他污染源,最好远离公路、医院等。

2. 生产的主要设备包括拌料机、装袋机、灭菌锅、蒸汽锅炉、接种箱、接种帐及接种工具。生产场地要有电源和洁净的水源,培菌室和温室等。

3. 原料和材料包括棉籽皮、木屑、秸秆、麸皮、细米糠、玉米粉、石膏、碳酸钙、石灰、塑料袋和专用消毒剂。

(二)林下食用菌出菇场地的基本条件

1. 出菇林地要求远离污染源,排水方便,没有病虫害的成片的林地,特别是速生经济林,林木行距 3 ~ 5 米,郁闭度应适合生产菇类的生长需要。

2. 有洁净的水源、水泵、微喷等喷水设施,以及遮阳

网、塑料膜、竹片、铁丝等材料。

三、目前林下食用菌主要栽培种类

目前,林下食用菌主要栽培种类有香菇、平菇、木耳、毛木耳、灵芝、双孢菇、鸡腿菇等。由于各地气候差异很大,生产上栽培的食用菌菌株和栽培措施也不一样。

本书主要介绍华北地区林下栽培较多的香菇、平菇、木耳、毛木耳的标准化栽培技术。

第二章 林下香菇标准化栽培技术

香菇又称中国蘑菇、香蕈,属于伞菌目,口蘑科,香菇属。

我国是世界上香菇栽培最早的国家,也是当今世界上第一大香菇生产国。2008 年我国香菇产量为 309 万吨,是我国重要的出口菇类。

香菇肥嫩鲜美,馨香馥郁,是营养味美的佳品,且具有多种医疗保健作用(具有舒筋活血、促进智力发育、预防高血压和抗癌作用),常吃香菇对治疗肝病、胃肠溃疡和心血管病都有一定效果。

国内外对香菇需求量大,市场发展前景广阔。

一、主要栽培菌株

适合华北地区林下栽培的香菇菌株主要是一些耐高温型菌株,目前生产上采用比较多的是:

武香 1 号:出菇温度 $6^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$,适温下 70 ~ 75 天能出菇。

931:出菇温度 $8^{\circ}\text{C} \sim 34^{\circ}\text{C}$,适温下 70 ~ 75 天能出菇。

二、季节安排

京津地区于10~11月制作生产种,12~3月制作菌棒。生产者要根据工作量的大小和培菌温度高低灵活安排。菌棒进林地排棒的最佳时期为5月上旬。出菇期在5月底~9月份。

三、香菇林地排棒栽培技术

(一)菌种制作

1. 母种制作

(1)培养基配方

①马铃薯200克,葡萄糖20克,磷酸二氢钾2克,硫酸镁0.5克,维生素B₁10毫克,琼脂20克,水1000毫升。

②黄豆粉40克,葡萄糖20克,琼脂20克,水1000毫升。

③玉米粉60克,蔗糖10克,琼脂20克,水1000毫升。

(2)培养基配置和分装

先将马铃薯洗净,削皮,挖去芽眼,称取200克,切片,加水1000毫升,用小火煮透、煮软,不要煮烂,用纱布过滤,取马铃薯汁,加入琼脂,继续用玻璃棒搅动加热,待琼脂溶化后,再加入葡萄糖、磷酸二氢钾、硫酸镁,最后加入维生素B₁,搅动均匀,定容1000毫升,趁热分装试管。



(3) 装锅灭菌

将装好的试管用线绳扎成把,再将棉塞的一端用双层报纸包裹好,用线绳扎紧,然后把试管棉塞向上,立放在灭菌锅内,加热灭菌。加热初期要打开放气阀,放净干冷空气,然后关闭放气阀,于 121°C (0.107 兆帕) 灭菌 30 分钟后降温、出锅,趁热摆斜面,冷却即可。

(4) 无菌接种

用接种箱接种,要先将接种箱内擦干净,喷 2% ~ 3% 的来苏水消毒后,把接种工具、菌种和待接的试管斜面等放在箱中,在进行空间消毒后即可按无菌操作进行接种。一般一支斜面菌种能转接 30 ~ 40 支试管斜面。

(5) 培养

将新接的试管斜面菌种,放在恒温箱中,于 24°C ~ 26°C 培养,待菌丝长满斜面时,母种就做成了。

2. 原种和生产种制作

(1) 培养料配方

①木屑 78%, 麸皮 20%, 蔗糖 1%, 石膏 1%。

②木屑 63%, 棉籽皮 20%, 麸皮 15%, 蔗糖 1%, 石膏 1%。

③棉籽皮 50%, 木屑 38%, 麸皮 10%, 蔗糖 1%, 石膏 1%。

④麦粒 80%, 木屑 19%, 石膏 1% (原种)。

(2) 培养料配制

配方①、②、③培养料适合香菇原种、生产种,要求称

量准确,反复搅拌均匀,含水量 60%,自然 pH 值。

配方④只用于原种制作。制作时,先将麦粒用水漂洗,去除杂质、碎粒、虫蛀和病粒。用清水或石灰水浸泡,使其吸足水分,加热煮透,无生心,不破皮,捞出沥干水分,摊晾至麦粒表面无明水,再加入其他成分拌匀。

(3)分装

原种一般采用瓶装,常用的有塑料菌种瓶和普通罐头瓶。装料要上紧下松,料面压平,料面高度不超过瓶肩,中央打穴。擦净瓶口,用无棉盖体或塑料膜封口。

生产种一般用 17 厘米 × 33 厘米的折角袋或 15 厘米 × 55 厘米的长筒袋分装。折角袋从一头装料,边装边压实,中央打穴,套颈圈,加棉塞。长筒袋,先将一头扎紧扎严,从另一头用装袋机装料,最后扎严袋口。

(4)装锅灭菌

装好的料瓶、料袋,可直接码在灭菌锅内,但排码料袋不可排得太紧,要留有通气道,也可先将料瓶、料袋装筐,再装锅。

高压蒸汽灭菌 126℃ ~ 127℃ (0.14 ~ 0.150 兆帕),麦粒培养料灭菌 2.5 ~ 3.0 小时,木屑、棉籽皮培养料灭菌 2.0 ~ 2.5 小时。注意在开始加热灭菌时,要放净干冷空气。

常压灭菌 100℃,15 ~ 20 小时,焖 12 小时。灭菌时间长短与料袋大小、数量和排袋方式有关。

(5)出锅、冷却和接种

先将冷却室打扫干净,进行空间消毒,然后将出锅的