

食用菌栽培技术丛书

# 栗蘑

## 栽培实用技术

Limo Zaipei Shiyong Jishu

吴尚军 贺国强 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

食用菌栽培技术丛书

# 栗蘑栽培实用技术

吴尚军 贺国强 主编

中国农业大学出版社

• 北 京 •

## 内 容 简 介

本书重点介绍了栗蘑的生物学特性、菌种制备、菌棒制作、发菌管理、出菇管理、病虫害防治及产后加工技术。其中,涉及的诸多栽培技术要点是近几年在北京地区栽培新的发展情况。如书中所述的栗蘑反季节栽培、地栽草莓套种栗蘑等技术,都代表了最先进的技术成果。

### 图书在版编目(CIP)数据

栗蘑栽培实用技术/吴尚军,贺国强主编. —北京:中国农业大学出版社,2015.4

ISBN 978-7-5655-1206-3

I. ①栗… II. ①吴…②贺… III. ①蘑菇—蔬菜园艺 IV. ①S646.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第064732号

书 名 栗蘑栽培实用技术

作 者 吴尚军 贺国强 主编

策划编辑 孙 勇

责任编辑 韩元凤

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525,8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2015年4月第1版 2015年4月第1次印刷

规 格 880×1230 32开本 4.25印张 81千字 彩插1

定 价 12.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 吴尚军 贺国强

副主编 邓德江 胡晓艳

参 编 (按姓氏拼音排序)

池美娜 陈青君 高继海 刘瑞梅

李颂君 钱朝华 师迎春 王贺祥

徐明泽 赵海康

# 序

随着食用菌产业的健康发展和人民生活水平提高后对食用菌保健功能认识的提高,食用菌产品越来越受到大众的青睐。北京市有 2 000 多万人口,食用菌消费市场很大,需求的数量和品种也很多,北京及周边发展食用菌种植市场前景广阔。

2011 年北京成立了食用菌创新团队,对产业的发展起到了强有力的支撑作用。在这个平台支持下,岗位专家与综合试验站、田间学校工作站密切合作,开展了一系列食用菌高产试验,新品种、新技术试验示范以及新设施设备的引进利用,在对全市的食用菌进行反复调研的基础上,对先进技术进行了总结、归纳和提炼,针对全市的主要栽培菇种,编写了这套实用系列丛书,以供广大菇农学习参考。

北京市食用菌创新团队  
2014 年 12 月

# 前 言

栗蘑因其自然生于栗树根部而得名。其子实体形似盛开的莲花,扇形菌盖重重叠叠,因而又名灰树花。栗蘑 20 世纪 40 年代,由日本人伊藤一雄(1940)和広江勇(1941)进行人类驯化、人工栽培。1965 年利用木屑(菌床)栽培栗蘑取得成功,1975 年正式投入商业性生产,20 世纪 80 年代初,日本开始人工规模化栽培栗蘑。我国在 20 世纪 80 年代初开始对栗蘑进行人工驯化栽培。河北省迁西县利用当地野生资源,考察当地野生栗蘑的生育条件,进行栗蘑的驯化,并取得成功,并于 1992 年创造了“栗蘑仿野生栽培法”。该法采用地沟小拱棚,菌棒进行覆土,在仿野生条件下出菇,栗蘑叶片分化好,单菇个体大,生物转化率最高可达 128.5%,适合我国的低成本生产模式。北京市于 20 世纪末引入栗蘑仿野生种植,在北部山区板栗林地取得了良好的经济效益。近几年广大食用菌工作者和种植者的不断研究和实践,使得栗蘑科学知识不断积累,种植技术不断创新。

本书重点介绍了栗蘑的生物学特性、菌种制备、菌棒制作、发菌管理、出菇管理、病虫害防治及产后加工技术。其中,涉及的诸多栽培技术要点是近几年在北京地区栽培新的发展

情况。如书中所述的栗蘑反季节栽培、地栽草莓套种栗蘑等技术,都代表了最先进的技术成果。

本书的编写以实用性、指导性为原则。不单纯讲理论,更重要的是结合生产实践,达到深入浅出的目的。书中涉及的栗蘑理论知识及栽培技术等内容参考了栗蘑前期工作者的经验和论著,由于编写时间紧迫,加上编写人员水平有限,错误与疏忽之处在所难免,希望为广大菇农所用,去粗留精,因地制宜,合理取用。敬请同行与广大读者批评指正。

从事栗蘑研究和生产的种植者给本书提供大量资料和图片,在此表示衷心感谢!

编 者

2014年12月

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第一章 概述 .....       | 1  |
| 一、栗蘑学名及分类地位 .....  | 2  |
| 二、栗蘑的栽培历史 .....    | 2  |
| 三、栗蘑的营养价值 .....    | 3  |
| 四、栗蘑的药用价值 .....    | 4  |
| 第二章 栗蘑的生物学特性 ..... | 8  |
| 一、栗蘑的特征 .....      | 8  |
| 二、栗蘑的生态分布 .....    | 9  |
| 三、栗蘑的生长发育条件 .....  | 11 |
| 第三章 栗蘑菌种繁育 .....   | 14 |
| 一、选择优良菌种 .....     | 14 |
| 二、菌种制作 .....       | 16 |
| 第四章 栗蘑段木栽培技术 ..... | 20 |
| 一、品种选择 .....       | 21 |
| 二、菇木选择 .....       | 21 |
| 三、栽培场地选择 .....     | 21 |
| 四、段木菌段的制作 .....    | 21 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第五章 栗蘑袋料栽培技术 .....       | 27  |
| 一、菌袋制作 .....             | 27  |
| 二、栗蘑的仿野生栽培技术 .....       | 38  |
| 三、栗蘑双棚栽培技术 .....         | 53  |
| 四、栗蘑的温室反季节栽培技术 .....     | 57  |
| 五、栗蘑的大棚栽培技术 .....        | 62  |
| 六、栗蘑其他模式栽培技术 .....       | 65  |
| 第六章 栗蘑的病虫害防治技术 .....     | 72  |
| 一、杂菌危害及防治 .....          | 72  |
| 二、虫害及防治 .....            | 83  |
| 三、生理性病害及防治 .....         | 87  |
| 第七章 栗蘑的产后加工技术 .....      | 90  |
| 一、栗蘑的采收 .....            | 90  |
| 二、栗蘑的低温保鲜 .....          | 90  |
| 三、栗蘑的贮运 .....            | 91  |
| 四、栗蘑的加工 .....            | 91  |
| 五、栗蘑产品标准 .....           | 93  |
| 第八章 栗蘑增产新技术 .....        | 97  |
| 一、微喷技术在栗蘑生产中的应用 .....    | 97  |
| 二、保水剂在栗蘑栽培中的增产效果 .....   | 101 |
| 三、补营养液对栗蘑的增产效应 .....     | 104 |
| 附录 .....                 | 107 |
| 附录一 常用原料的碳氮含量与 C/N ..... | 107 |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 附录二 栗蘑食用方法 .....                                   | 108 |
| 附录三 DB11/T 1086—2014 无公害农产品灰树花<br>(栗蘑)生产操作规程 ..... | 113 |
| 参考文献 .....                                         | 121 |

# 第一章 概 述

野生栗蘑常自然发生于栗树根部，因此而得名。又因其扇形菌盖重重叠叠，子实体形似盛开的莲花，因而又名莲花菌。日本人认为栗蘑形同舞女穿的舞裙，故名“舞茸”。

栗蘑(*Grifola frondosa*)有独特香气和口感，营养丰富，兼具保健和药用价值，不论鲜品、干品、软包装罐头或盐渍品，在国内、外市场上备受消费者青睐。随着人们对栗蘑药理价值的深入认识，市场对栗蘑的消费需求还将不断提高。据估测，相较于香港地区人均食用菌 4.8 kg 的消费水平，欧、美等发达国家人均 2~3 kg 的消费水平，我国人均消费食药食用菌还不到 0.5 kg，差距很大。其中，栗蘑所占的比例就更低了，栗蘑开发潜力很大。我国发展栗蘑具有优越的自然条件，尤其是广袤的山区、林地，是发展仿野生栗蘑栽培的绝佳场所。又由于我国南北气候差异大，可错季栽培，满足鲜品的均衡供应。栗蘑还可以干制、腌制，进一步解决了栗蘑的产销问题。此外，我国栽培栗蘑的原料资源丰富，各种阔叶树修剪的枝丫及棉籽壳均可作为栗蘑栽培原料。随着栽培技术不断进步，将有许多新的原料如玉米芯等农业秸秆、其他食用菌菌糠也正在被开发为栽培原料，因此栗蘑的发展前景十分广阔。

## 一、栗蘑学名及分类地位

栗蘑，学名灰树花，又名贝叶多孔菌、莲花菌、云蕈、千佛菌、重菇。属担子菌亚门层菌纲非褶菌目多孔菌科树花属。

## 二、栗蘑的栽培历史

栗蘑的人工驯化、栽培历史不过 30 多年，但我国民间对其采食、利用却有着悠久的历史。世界上最早的菌类典籍、菌类图鉴之一《太上灵芝草品》中记载“白玉芝（即栗蘑）味辛，白盖四重，下一重上有二枚生，并有三枚生上重，或生大石之上，黄沙之中，腐木之根，高树之下，名山之阴，得而食之，仙矣。白虎守之。”我国宋代陈仁玉在《菌谱》中也有记载，栗蘑“味甘、性平、无毒，可治痔疮。”日本也是认识和记载栗蘑较早的国家。其在《温故斋菌谱》、《大和本草》等著作里均有体现。

人类驯化、人工栽培栗蘑的历史可追溯到 20 世纪 40 年代，最早由日本人伊藤一雄（1940）和广江勇（1941）进行。1965 年利用木屑（菌床）栽培栗蘑取得成功，1975 年正式投入商业性生产，最初年产量为 300 t 左右。20 世纪 80 年代初，日本最早开始人工规模化栽培栗蘑。20 世纪 80 年代日本利用空调设备，进行工厂化周年栽培，生产由此有了较大发展，1987 年日本栗蘑产量达 3 016 t，1992 年达到 8 950 t，成为栗蘑主要生产国。近年来日本鲜栗蘑的年产量已达

14 000 t,但由于日本消费者对栗蘑的钟爱,对其保健价值的重视,栗蘑产品仍不能满足市场的需要,年消费量约为20 000 t,仅次于香菇和金针菇,居第三位。目前栗蘑在日本主要利用空调设备进行室内栽培,头潮菇生物转化率一般为40%~50%。

我国在20世纪80年代初开始对栗蘑进行人工驯化栽培。据报道,1985年在浙江庆元大规模成功栽培栗蘑,随后在周边地区扩展开来。目前,我国南方栗蘑的规模化栽培主要集中在浙江庆元县、福建、湖北等地,主要采用塑料大棚内的床架式袋栽,一般采2~3潮菇,生物转化率一般为60%~80%。与此同时,河北省迁西县也利用当地野生资源,考察当地野生栗蘑的生育条件,进行栗蘑的驯化,取得成功,并于1992年创造了“栗蘑仿野生栽培法”。该法采用地沟小拱棚,菌棒进行覆土,在仿野生条件下出菇,栗蘑叶片分化好,单菇个体大(最重达16 kg),生物转化率最高可达128.5%,适合我国的低成本生产模式。1996年,栗蘑在整个唐山地区大面积推广。近年来该栽培方法已推广到河北太行山区、山西、山东、江苏、安徽、陕西、辽宁等地。北京市于21世纪初引入栗蘑仿野生种植,在北部山区板栗林地取得了良好的经济效益。

### 三、栗蘑的营养价值

栗蘑具有独特香气和口感,营养丰富,具有很好的保健作

用,是极其珍贵的高档食用蕈菌。其食味清香,沁人心脾,肉质细嫩,味如鸡丝,脆似玉兰,鲜美可口,百吃不厌。食用方法多种多样,可炒、烧、涮、炖;可做汤、做馅、冷拼;凉拌质地脆嫩;具有长煮仍脆的特点,做汤风味尤佳,是宴席上不可少的佳肴。干品发泡后,仍具有独特风味。因此,栗蘑也是时尚的送礼佳品。

栗蘑含有丰富的营养化学组分。经农业部谷物检测中心化验分析,栗蘑含有 18 种氨基酸,其中人体必需氨基酸有 9 种,并且每种氨基酸的含量均高于其他食用菌。栗蘑还含有丰富的对人体有益的矿质元素,如钾、钙、镁、锌、铁、磷、铜、硫、硒等,其含量远远超过其他食用菌。又据中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所化验分析,每 100 g 栗蘑干品中含有蛋白质 31.5 g,脂肪 1.7 g,碳水化合物 49.69 g,粗纤维 10.7 g,灰分 6.41 g,钾 1 637.4 mg,钙 176.2 mg,铁 52.6 mg,锌 17.5 mg,硒 0.04 mg,维生素 E 109.7 mg,维生素 B<sub>1</sub> 1.47 mg,维生素 B<sub>2</sub> 72 mg,维生素 C 1.0 mg,胡萝卜素 0.04 mg。与其他品种的蘑菇比较,其维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 E 的含量高 10~20 倍。因此,栗蘑可以称之为富含多种营养素、有益健康的营养保健食品。

#### 四、栗蘑的药用价值

栗蘑不但是宴席上的山珍,还具有保健和药用价值,是珍贵的食、药兼用蕈菌。早在 1709 年,日本贝原益轩的医学著

作《大和本草》就记载了舞茸(栗蘑);其后日本坂浩然的《菌谱》认为它能够“润肺保肝,扶正固本”。近年来,随着科学技术的深入,许多国家的科研人员对栗蘑进行了大量的系统性研究,发现栗蘑中的有效成分为 $\beta$ -葡聚糖,尤其是 $\beta$ -D-葡聚糖组分能提高人体T细胞的数量,增强机体对肿瘤的免疫力,具有明显抗肿瘤效果。综合各国对栗蘑药理作用的研究表明,栗蘑多糖是其主要的生物活性成分,具有免疫调节作用和抗肿瘤作用;栗蘑多酚对金黄色葡萄球菌等具有一定的抑制作用,对血红细胞的自氧化和双氧水( $H_2O_2$ )所致的自氧化具有一定的抑制作用。

目前,人们公认的栗蘑药理作用如下:

### 1. 免疫调节作用

栗蘑多糖可以增强巨噬细胞的吞噬功能,促进其释放细胞因子和一氧化氮而实现免疫调节作用。

### 2. 抗肿瘤作用

较高的硒含量有抗御肿瘤的作用,尤其是所含栗蘑多糖(grifolan),以 $\beta$ -葡聚糖(glucan)为主,其中抗癌活性最强,带6条支链的 $\beta$ -(1,3)-葡聚糖占相当大的比重。实验表明,小白鼠口服栗蘑多糖提取物,肿瘤抑制率达86.3%。一般认为栗蘑抑制肿瘤的作用是由于其所含的多糖激活了细胞免疫系统中的巨噬细胞和T细胞而产生的,这种抑癌多糖主要是 $\beta$ -D-葡聚糖,在栗蘑干重中占8%左右。现已制成栗蘑胶囊出售。

据称,比市场销售的香菇多糖(lentinan,日本的PSK)、云芝多糖(上海的PSP)等有更强的抗癌能力;同时它又是极好的免疫调节剂。在日本,栗蘑多糖已被用于治疗胃癌、食道癌、乳腺癌、前列腺癌。

### 3. 抗病毒作用

栗蘑多糖在体外具有抑制艾滋病毒(HIV)的作用。将栗蘑多糖加入受 HIV 病毒感染的辅助 T 淋巴细胞中,可抑制 HIV 的活性。HIV 感染者的临床实验表明,口服栗蘑多糖可以有一定的抑制 HIV 活性的效果。

### 4. 抗辐射作用

栗蘑菌丝体胞内多糖可以提高辐照小鼠的存活时间,促进辐照小鼠白细胞数目恢复,说明栗蘑多糖有一定的抗辐射作用。

### 5. 其他作用

据临床实验,栗蘑提取物还具有调节血压、预防贫血、延缓衰老等功效。同时,还具有改善人体微循环、促进人体免疫力、促进脂肪的分解,有强体减肥、养颜美容等药用价值。表现为如下几个方面:

(1)富含铁、铜和维生素 C,能预防贫血、坏血病、白癜风,防止动脉硬化和脑血栓的发生。

(2)硒和铬含量较高,有保护肝脏、胰脏功能,栗蘑能协助胰岛素维持正常的糖耐量,对糖尿病和肝硬化等疾病均有效

果；硒含量高使其还具有防治克山病、大骨节病和某些心脏病的功能。

(3)作为中药,栗蘑能益气,清热,渗湿。用于小便不利、水肿脚气、肝硬化、肝腹水、糖尿病、高血压,并对癌症有防治作用。