

绿色农产品标准化生产技术丛书

食用菌栽培系列



白灵菇

标准化生产

王 斌 武模戈 编著



标准化操作 轻松学养菇

河南科学技术出版社

S646.1
W115

绿色农产品标准化生产技术丛书 ◆ 食用菌栽培系列

白灵菇标准化生产

王 斌 武模戈 编著



河南科技学院 011024881

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

白灵菇标准化生产/王斌, 武模戈编著. —郑州: 河南科学技术出版社, 2011. 12

(绿色农产品标准化生产技术丛书: 食用菌栽培系列)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 5325 - 5

I. 白… II. ①王…②武… III. ①食用菌 - 蔬菜园艺
IV. ①S646

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 217835 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 陈淑芹 陈 艳 编辑邮箱: hnstpnys@126.com

责任编辑: 张 鹏

责任校对: 马晓灿

封面设计: 李 冉

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张 巍

印 刷: 郑州美联印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 140 mm × 202 mm 印张: 5.125 字数: 129 千字 彩页: 4 面

版 次: 2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 12.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。



马蹄形白灵菇



即将收获的白灵菇



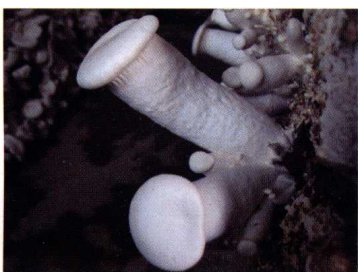
白灵菇子实体



白灵菇出菇现场



白灵菇(未疏蕾)



圆柱状白灵菇



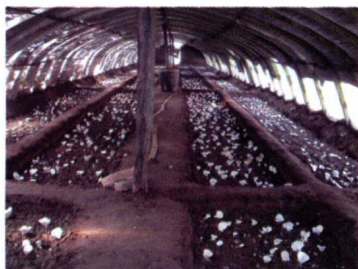
墙式出菇



白灵菇原种培养



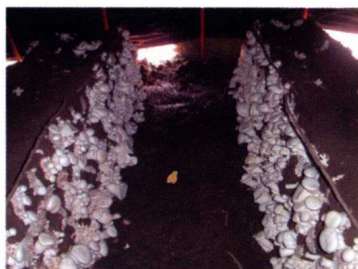
白灵菇工厂化栽培



白灵菇覆土出菇



白灵菇发菌



双排泥垛式出菇(未疏蕾)



青霉污染



链孢霉污染



畸形白灵菇



装袋



高压灭菌 1



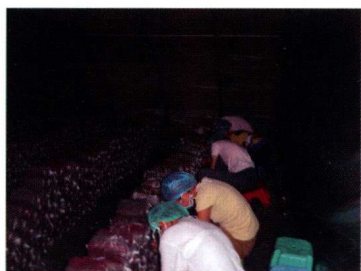
高压灭菌 2



垛泥垛



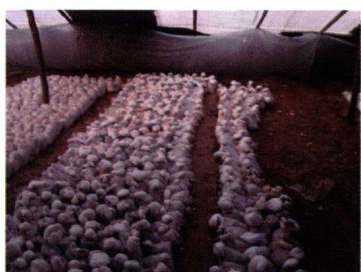
单排泥墙式出菇



大棚内接种



拌料



白灵菇立式出菇



菇棚

前言

白灵菇自20世纪80年代初驯化成功以来，巨大的市场潜力和显著的栽培效益，推动了白灵菇的迅猛发展，白灵菇由原来的原产地——新疆迅速扩展到全国，成为全国性栽培的食用菌新品种之一，对改善我国食用菌产业结构，提高食用菌产品档次发挥了巨大作用。

要实现白灵菇高产、稳产，除选用优良的菌种之外，正确的栽培技术也是栽培成功的重要保障。白灵菇的商业化栽培主要有以下几种：一是根据气候变化在普通菇房内进行顺季节栽培，这种方式投资小，但单产较低，而且存在生长周期长、鲜菇上市集中等不足；二是在每年白灵菇生产淡季，利用天然小气候或人工创造的环境条件栽培白灵菇鲜品供应市场，这一栽培方式称为反季节栽培，所谓反季节栽培，就是指在不能正常栽培白灵菇的季节里进行栽培，主要是通过改进设施设备，人工调控条件及其他辅助手段，可获得与正常季节相近生产效果的栽培；三是为适应国内外食用菌生产的形势，采用工厂化形式栽培白灵菇，即建造适合白灵菇栽培的现代化菇房，利用制冷控温、采光、通风等配套设施，实现温度、湿度、光照、通



风的自动化或半自动化控制，人为调控生态环境与白灵菇不同生长发育阶段协调，破除气候条件对白灵菇生产的制约，实现全年生产。虽然工厂化栽培是白灵菇发展的方向，但在我国，工厂化栽培刚刚起步，还处于初级阶段，更为常见的是顺季节栽培。

随着白灵菇生产的不断发展，栽培技术也向标准化转变，如菌种制作标准化、栽培配料标准化、栽培管理标准化和产品质量及加工标准化等。本书较为系统地介绍了白灵菇生产概况、生产理论基础、标准化生产技术、病虫害防治和初步加工等内容，在编写中力求紧密联系实际，较为全面地介绍我国白灵菇生产现状和生产技术。本书前四章由河南科技学院王斌编写，后两章由濮阳职业技术学院武模戈编写。

由于编者水平所限，书中错漏和不妥之处，敬请广大读者多提宝贵意见。

编者 丁以育

2011年4月

目 录

(74) ……五、菌间相互竞争和抑制作用	(94)
(84) ……六、气生真菌的菌丝体	(94)
(94) ……七、采收及用途	(96)
(97) ……八、白灵菇的栽培技术	(97)
(97) ……(一) 菌丝体培养技术	(97)
(97) ……(二) 菌丝体分离技术	(98)
(98) ……(三) 菌丝体分离技术	(98)
(98) ……(四) 菌丝体分离技术	(98)
(99) ……(五) 菌丝体分离技术	(99)
第一章 白灵菇概述	(1)
(1) 一、白灵菇开发利用简介	(1)
(一) 资源调查阶段	(2)
(二) 驯化栽培阶段	(3)
(三) 商业化栽培阶段	(6)
二、白灵菇的营养、药用及经济价值	(8)
(一) 白灵菇的营养价值	(8)
(二) 白灵菇的药用价值	(14)
(三) 白灵菇的经济价值	(19)
三、白灵菇的生物学特性	(20)
(一) 白灵菇的形态结构	(21)
(二) 白灵菇生长发育所需要的营养和环境条件	(23)
(三) 白灵菇的交配系统与生活史	(42)
第二章 白灵菇标准化生产的概念和意义	(45)
(1) 一、白灵菇标准化生产的概念	(45)
(2) 二、白灵菇标准化生产的意义	(46)



三、白灵菇标准化生产的现状和存在的问题	(47)
第三章 白灵菇标准化生产的品种选用和菌种生产	(48)
一、白灵菇标准化生产的品种选用	(49)
(一) 选择育种	(49)
(二) 诱变育种	(53)
(三) 杂交育种	(56)
(四) 引种	(60)
(五) 当地直接购进	(61)
二、白灵菇菌种标准化生产技术	(61)
(一) 菌种的类型和生产流程	(61)
(二) 菌种场的布局和生产设施	(64)
(三) 母种生产技术	(70)
(四) 原种生产技术	(78)
(五) 栽培种生产技术	(81)
(六) 菌种质量检查	(84)
第四章 白灵菇标准化生产的栽培技术	(86)
一、白灵菇栽培方法概述	(86)
(一) 立体两头出菇模式	(86)
(二) 层架出菇模式	(87)
(三) 单层覆土出菇模式	(87)
二、白灵菇顺季节栽培技术	(87)
(一) 生产周期安排	(87)
(二) 栽培原料及菇房选择	(88)
(三) 培养料的配制及灭菌	(91)
(四) 接种操作技术规程	(93)



(132) (五) 发菌培养管理技术标准	(94)
(132) (六) 出菇管理技术标准	(95)
(132) (七) 采收及后期管理	(96)
(133) 三、白灵菇反季节栽培技术	(97)
(133) (一) 反季节栽培需具备的生产条件	(97)
(133) (二) 反季节栽培生产周期安排	(98)
(134) (三) 反季节栽培的关键技术	(98)
(134) (四) 反季节栽培的优势	(99)
(135) 四、白灵菇工厂化栽培技术	(99)
(135) (一) 工厂化栽培简介	(99)
(135) (二) 工厂化栽培具备的生产条件	(100)
(135) (三) 工厂化栽培流程及管理技术标准	(101)
(135) (四) 工厂化栽培注意事项	(103)
第五章 白灵菇主要病虫害及其防治	(105)
一、主要病害及其防治	(106)
(一) 竞争性病害	(106)
(二) 生理性病害	(110)
二、主要害虫及其防治	(111)
(一) 昆虫类害虫	(111)
(二) 螨类	(122)
(三) 其他有害动物	(123)
三、病虫害的综合防治	(126)
(一) 遵守基本的栽培法则	(126)
(二) 实行严格的卫生管理制度	(129)
(三) 化学防治的应用	(130)





第六章 白灵菇的采收、保鲜与加工	(132)
一、采收	(132)
二、保鲜	(132)
(一) 低温贮藏保鲜	(133)
(二) 气调保鲜	(133)
(三) 薄膜包装保鲜技术	(133)
(四) 辐射保鲜	(134)
(五) 化学保鲜	(134)
三、加工	(135)
(一) 干制	(135)
(二) 罐头加工技术	(135)
附录	(138)
附录一 标准化培养基配方	(138)
附录二 常用杀菌剂及消毒剂的使用方法	(141)
附录三 常用杀虫剂及其使用方法	(147)
参考文献	(153)

(101)	(86)
(111)	(86)
(111)	(87)
(121)	(87)
(121)	(87)
(121)	(87)
(121)	(87)
(121)	(88)
(121)	(91)
(121)	(93)



第一章 白灵菇概述

白灵菇是白灵侧耳的商品名称，又名白阿魏侧耳、白阿魏蘑、白阿魏菇、刺芹侧耳白色变种、阿魏侧耳托里变种、天山神菇等，因其颜色洁白，形似灵芝，常发生在伞形花科植物阿魏的根上等而得名。又因其风味独特，口感爽嫩，味道、口感和菇片外形都酷似鲍鱼，因此，又有“翅鲍菇”、“素鲍鱼”、“蚝菇王”之美称。白灵菇深受广大消费者欢迎，是近30年来驯化开发最为成功的珍稀名贵食用菌之一。

白灵菇自20世纪80年代初驯化成功以来，巨大的市场潜力和显著的栽培效益，推动了白灵菇的迅猛发展，白灵菇由原来仅局限于原产地——新疆栽培的地方品种，迅速发展成为全国性栽培的食用菌新品种，白灵菇总产量一路飙升。白灵菇及杏鲍菇、茶树菇等珍稀食用菌的快速发展，对改善我国食用菌产业结构，提高食用菌产品档次发挥了巨大作用。

一、白灵菇开发利用简介

白灵菇被誉为侧耳属中最具开发潜力的食用菌品种。白灵



菇人工开发主要经历了资源调查、驯化栽培和商业化栽培等三个阶段。

（一）资源调查阶段

在国外，白灵菇原属于伞菌科、伞菌属；根据其分类特征，后将其划归侧耳科、侧耳属。

而在国内，对其命名则经历了许多波折，对白灵菇的认识首先是从阿魏侧耳开始的。

最初在我国新疆北部荒漠区分布有伞形科植物阿魏，当地人们都知道在每年的4~5月，便在阿魏茎部生长一种蘑菇，于是有的搭帮结队采集，有的赶车采集，人们称之为阿魏蘑或阿魏菇，这种蘑菇是当地一种著名的土特出口产品。这一时期没有该菇的科学命名。

到了20世纪50年代，中国科学院综合考察队深入新疆北部荒漠区考察，所采集的标本经邓叔群先生鉴定，并记载于《中国的真菌》一书中，命名为阿魏蘑菇。从此明确了阿魏蘑菇的科学名称，并列为新疆特产野生食用菌，甚至有记载可药用。

1983年，中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所的曹玉清、牟川静、陈忠纯等对新疆野生阿魏侧耳进行考察，在塔城、托里、阿尔泰、青河、木垒等地的山地和山前平原、冲积扇的阿魏滩上均采到标本，并进行了组织分离得到K₀₀₁、K₀₀₂和K₀₀₅三个菌株，从此掀开了阿魏侧耳驯化栽培的序幕。





(二) 驯化栽培阶段

1983 年, 曹玉清等对分离到的三个阿魏侧耳菌株进行驯化栽培工作, 经过瓶栽试验, 对其形态特征、分类地位、氨基酸含量、生活条件 (包括营养、pH 值、温度、湿度、光照和通风)、菌丝培养特征、子实体特征等进行了研究, 观察到分离的野生菌株 K_{001} 、 K_{002} 与 K_{005} 在培养特征上有所不同, 并明确指出, 在有寄主植物阿魏根屑添加在培养基中的情况下, 用棉籽壳、云杉木屑、麸皮等原料组成的培养基上, 都可以培养出阿魏侧耳子实体, 奠定了今天大面积栽培白灵菇的基础。野生白灵菇如图 1.1 所示。



图 1.1 野生白灵菇

1985 年, 曹玉清、牟川静等在《微生物学通报》第 3 期发表《阿魏侧耳某些生物学特性的初步研究》。1986 年, 陈忠纯在《食用菌》第 2 期和《中国食用菌》第 2 期分别发表了《阿魏侧耳栽培试验》和《阿魏侧耳驯化初报》。

1986 年牟川静、曹玉清等又在新疆木垒采集到 K_{111} 标本, 在进一步研究中发现, K_{005} 、 K_{111} 在子实体外部形态与菌丝培养特征上与阿魏侧耳显著不同, 子实体纯白色, 经研究定名为阿魏侧耳托里变种, 并于 1987 年撰文《阿魏侧耳一新变种及其培养特性》发表在《真菌学报》第 3 期上。

1988 年出版的由杨新美先生主编的《中国食用菌栽培学》



将阿魏蘑作为一种还在驯化中的食用菌进行了介绍，主要介绍了阿魏蘑的生物学特性，涉及栽培技术的内容很少。

1989年和牟川静、曹玉清等一个课题组共同研究驯化阿魏蘑的陈忠纯先生，从新疆生物土壤沙漠研究所调到福建三明真菌研究所工作，把他们驯化的菌株也带到了三明，继续进行深入研究和推广工作。

1991年陈忠纯先生在《干旱区研究》上发表了《阿魏侧耳的研究》一文，该文对阿魏侧耳的种属分类问题，把一些学者提出的不同见解作了综述，指出有学者根据阿魏侧耳寄主的不同及其染色体数的不同，划分为三个变种：①寄生在阿魏植物上一个种，其细胞染色体数为12；②寄生在阔叶拉瑟草上一个种，其细胞染色体数为13；③寄生在刺芹上一个种，其细胞染色体数为12~14。并通过上述不同变种的杂交实验，发现其杂交率降低到16%以下。但陈先生在该文中尚未明确产于新疆的托里变种和上述三个变种的关系。

1994年，陈忠纯先生在《干旱区研究》上发表了《阿魏侧耳的栽培技术》一文，从形态结构、生活条件、栽培季节、菇房的要求、原材料的准备、菌种制作、栽培管理和病虫害防治等方面全面报道了阿魏侧耳的栽培技术。

1994年，陈忠纯和吴政声在《干旱区研究》上发表了《阿魏侧耳优良菌株KH₂的选育》一文，报告了以阿魏侧耳K₀₀₂为出发菌株，通过单孢分离、单孢配对，从73个子代菌株中筛选到一个自然突变株KH₂。KH₂试验栽培生物学效率达71.2%，袋栽时可在1个月内见到子实体。之后，新疆木垒县食用菌开发中心赵炳等进行较大面积的栽培。