

●现代科技农业种植大全●

白灵菇的生产 与栽培技术

朱春生◎主编

1



内蒙古人民出版社

白灵菇的生产与栽培技术

主 编 朱春生

(一)

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代科技农业种植大全/朱春生主编. 呼和浩特:内蒙古人民出版社, 2007. 12

ISBN 978 - 7 - 204 - 05574 - 6

I. 现… II. 朱… III. 作物 - 栽培 IV. S31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 194692 号

现代科技农业种植大全

主 编 朱春生

责任编辑 乌 恩

封面设计 梁 宇

出版发行 内蒙古人民出版社

地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦

印 刷 北京市鸿鹄印刷厂

开 本 787 × 1092 1/32

印 张 400

字 数 4000 千

版 次 2007 年 12 月第 1 版

印 次 2007 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1 - 5000

书 号 ISBN 978 - 7 - 204 - 05574 - 6/S · 151

定 价 1680.00 元(全 100 册)

如发现印装质量问题, 请与我社联系。联系电话: (0471) 4971562 4971659

目 录

第一章 概 述	1
一、白灵菇是我国特有的珍贵食用菌资源	1
二、白灵菇人工栽培具有广阔的发展前景	6
第二章 白灵菇的基础知识	14
一、白灵菇的生物学特征	14
二、白灵菇子实体特征和商品价值	26
第三章 白灵菇菌种选育和扩大培育	34
一、我国白灵菇菌种的由来	34
二、培育菌种的基本设备和器具	38
三、食用菌制种的基本技术	45
四、菌种培育	70
五、菌种保藏方法和复壮技术	79
六、菌种生产中的杂菌污染及食菌螨的防治 ...	82
第四章 培养料及其配制原则	85
一、栽培白灵菇培养料的种类	85
二、培养基的配方	96
三、培养基配制原则	104

第五章 白灵菇无公害栽培技术	109
一、国内栽培方法概述	109
二、白灵菇无公害栽培技术的工艺流程	111
三、栽培季节和生产周期	111
四、栽培白灵菇设施与设备的准备	114
五、栽培用物料的计划与准备	122
六、拌料与发酵	124
七、塑料袋的规格与装袋	128
八、灭菌与冷却	131
九、无菌接种	134
十、菌丝体生长期管理	138
十一、催蕾与子实体发育期管理	149
十二、常见问题及预防措施	160
第六章 采收及商品化处理技术	168
一、商品化处理的概念及意义	168
二、白灵菇的采收	170
三、白灵菇鲜品商品化处理技术	172
四、白灵菇商品的运输	182
五、鲜白灵菇的贮存	185
第七章 白灵菇的初加工技术	187
一、无公害食品加工企业的卫生要求	187
二、白灵菇的初加工	202

第一章 概 述

一、白灵菇是我国特有的珍贵食用菌资源

1. 白灵菇的分类地位及近缘种 在生物分类上,白灵菇隶属于真菌门、担子菌亚门、层菌纲、伞菌目、侧耳科、侧耳属。据图力古尔、李玉的研究(2001),我国侧耳属真菌有 36 种(包括种下等级)。和白灵菇的近缘种还有 3 个,它们的学名、中文名、商品名见表 1-1。白灵菇是商品名。

2. 白灵菇的地理分布发生季节和生长基质 在国外,刺芹侧耳广泛分布在南欧、北非和中亚地区,包括意大利、法国、西班牙、土耳其、捷克、匈牙利、突尼斯、摩洛哥、中非、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、乌兹别

克斯坦等国以及靠近我国西部的克什米尔地区。秋季生于伞形花科植物刺芹的根部。我国栽培的为引进种。阿魏侧耳分布于新疆,春季生于伞形花科植物阿魏的根上。白阿魏侧耳春末生于阿魏根上,分布于四川、新疆。阿魏侧耳托里变种春季生于阿魏根上,分布于新疆。

表 1-1 白灵菇近缘种的学名、中文名或商品名

学 名	中文名或商品名
<i>Pleurotus eryngii</i> (DC. : Fr) Qué 1.	刺芹侧耳、杏鲍菇、杏仁鲍鱼菇
<i>Pleurotus eryngii</i> (DC. : Fr) Qué 1. var. <i>ferulae</i> Lanzi	阿魏侧耳、白灵菇、白灵侧耳、 阿魏蘑
<i>Pleurotus eryngii</i> (DC. : Fr) Qué 1. var. <i>nebrodensis</i> Inzenga	白阿魏侧耳、白阿魏蘑、白灵菇、 翅鲍菇
<i>Pleurotus eryngii</i> (DC. : Fr) Qué 1. var. <i>tuoliensis</i> Mou	阿魏侧耳托里变种

3. 白灵菇及其近缘种的人工驯化及人工栽培概况 由于杏鲍菇有很高的食用和药用价值,因此,自1958年以来,印度、德国、法国、意大利等国的科学家,先后进行杏鲍菇的驯化栽培、遗传育种和进化分类等领域的试验研究。1958年 Kalmar 获得培养菌株,第一次进行栽培试验;1970年 Henda 在印度北部的克什

米尔高山上发现野生的杏鲍菇,并首次在段木上进行栽培;1971年 Vessey 分离到杏鲍菇菌株;1974年法国用孢子分离获得杏鲍菇的培养菌株;同年,Cailleux 用菌褶分离到杏鲍菇的菌株,并在 $12 \sim 16^{\circ}\text{C}$ 、275 勒克斯的光照条件下,用麦秆、废麻和 20% 的燕麦粒驯化栽培成功。1977年 Ferri 首先成功地进行商业性栽培。随后泰国、日本、美国、我国台湾省农业实验所都有小批量栽培试验。经过各国科学家的共同努力,杏鲍菇纯菌种的制作技术取得完全成功,栽培技术正不断完善。目前已大面积商业化生产。

我国对阿魏蘑的资源调查、地理分布、分类鉴定等,不少科学家都进行过工作。邓叔群的《中国的真菌》(1963)、戴芳澜的《中国真菌总汇》(1979)均有阿魏侧耳的记述。1983年,中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所的科技人员牟川静等对新疆野生阿魏蘑进行了深入的考察,分离到野生阿魏蘑菌株,并进行驯化栽培试验,发现在没有寄主植物阿魏根屑作培养基的情况下,阿魏蘑的子实体完全可以正常生长发育,长出子实体,完成其生活史。1990年他们又选出阿魏

蘑早熟菌株 KH₂,为我国阿魏蘑的商业性栽培提供了可靠的技术和方法。20 世纪 90 年代以来,随着食用菌技术的进步和市场需求的增加,我国新疆首先开始大面积栽培。我国著名的食用菌专家卯晓岚先生和黄年来先生十分重视阿魏蘑的开发工作,在卯晓岚先生的亲自支持下,1997 年北京金信食用菌有限公司开始大面积栽培,实践证明,原产于新疆的阿魏蘑,在北京完全可以生产。在专家论证会上,将其定位于高档食用菌,并首次将其商品名定为白灵菇。1999 年笔者曾参与北京金信食用菌有限公司白灵菇生产的技术工作,以后在河南、天津等地推广。白灵菇作为珍稀食用菌推向市场,广州市广东香江贸易发展有限公司王穗兵总经理、广州石井江南市场骏桦实业发展有限公司特种蔬菜经营部朱少文经理,均作了大量的工作。目前,我国新疆、青海、甘肃、天津、北京、河南、云南等地已大面积栽培,北京通州天吉龙有限公司从 2000 年开始进行工厂化栽培。估计我国鲜白灵菇年产已达 1000 吨左右。白灵菇入席,以鲍鱼的烹饪方法,被誉为“素鲍鱼”,深受消费者欢迎。当前,白灵菇

主要内销,仅有少量出口。在市场上除鲜白灵菇外,还有罐头菇,大部分产品销往广州。上海、厦门、深圳、北京、天津等大城市也是主要消费白灵菇的市场。

4. 保护白灵菇资源,保持我国白灵菇生产优势的地位 白灵菇有很高的食用价值和药用价值,其子实体脆嫩可口、香味浓郁,有“草原牛肝菌”、“西天白灵芝”的美称,是侧耳属诸多品种中最具烹饪价值的一个种。在20世纪50至60年代,新疆维吾尔自治区把阿魏蘑作为本区特产收购出口,以后由于采集过度,野生资源逐年减少,产量下降,近几十年已无货出口。经过我国科技人员的努力,白灵菇在我国许多地区已形成大规模人工栽培,市场看好。

在国际经济市场竞争十分激烈的形势下,我们为了保持我国白灵菇生产大国的地位,首先,要重视保护其野生资源,减少野生资源的破坏;其次,要接受香菇原产我国,而在日本首先形成规模生产的历史教训,保护好这一种质资源,不要轻易流入国外;其三,我们要加快发展白灵菇的生产步伐,尽快开拓和占领国际市场,以品牌质优取胜;其四,要尽快成立白灵菇

生产和出口贸易的联合组织,协调生产统一出口,以最大限度的保护菇农利益和经营者利益,避免相互“残杀”的不利发展的局面出现。使白灵菇成为我国食用菌出口的拳头产品,为国家增创外汇。

二、白灵菇人工栽培具有广阔的发展前景

1. 营养价值高,深受消费者青睐 据分析,在100克干白灵菇中,含蛋白质13.74~22.95克,碳水化合物43.2克,脂肪4.3克,粗纤维15.4克,灰分4.8克,维生素C26.4毫克。灰分中含有钾、钠、钙、镁、锰、锌、铜、磷、硒等,特别是钾、磷含量丰富。在蛋白质中,含有17种氨基酸,人体必需的8种氨基酸有7种之多,占氨基酸总量的35%。在碳水化合物中,多糖含量丰富,每克多达190毫克。白灵菇中的营养成分含量见表1-2。

白灵菇的生产与栽培技术

表 1-2 白灵菇的营养成分

(引自陈文良, 1999)

项 目	测定值	项 目	测定值 (毫克/千克)
蛋白质	14.7%	钾	16 398
碳水化合物	43.2%	钠	190
脂肪	4.31%	钙	98
粗纤维	15.4%	镁	597
灰分	4.8%	锰	2.2
多糖 (以葡萄糖计)	190 毫克/克	锌	17.5
维生素 C	0.264 毫克/克	铜	3.2
维生素 E	<0.0002 毫克/克	磷	5 190
		硒	0.068

2. 药用效果好,是开发真菌药物的新资源 由于白灵菇生长在药用植物阿魏上,因此具有中药阿魏的药物功效。《中国药用真菌图鉴》(1987)记述:“可治胃病。其药效类似阿魏。阿魏消积、杀虫,用于腹部肿块,肝脾肿大,脘腹冷痛,中积、肉积。”

2001 年赵祁等研究报告了白灵菇对小白鼠免疫功能的影响。该试验结果指出:在服用阿魏菇后,小白鼠的体液免疫功能有明显地提高,且随着剂量增加,这种影响愈加显著。

表1-3 每100克干菇阿魏侧耳氨基酸含量(克)

(引自曹玉清等, 1985)

菌号 成分与含量	K001		K002	K005	
	野生	栽培	栽培	野生	栽培
赖氨酸	1.73	1.26	1.02	1.43	0.94
组氨酸	0.41	0.44	0.29	0.49	0.27
精氨酸	1.46	3.18	1.17	1.46	1.04
天冬氨酸	2.18	2.10	1.57	2.68	1.91
苏氨酸	1.00	1.01	0.82	1.22	0.68
丝氨酸	1.01	0.99	0.78	1.28	0.81
谷氨酸	3.08	3.71	2.48	4.04	3.21
脯氨酸	0.36	0.45	0.40	0.53	0.41
甘氨酸	0.94	0.96	0.72	1.26	0.74
丙氨酸	1.17	1.20	1.00	1.54	1.02
半胱氨酸	0.06	0.07	0.04	0.05	0.03
缬氨酸	1.00	1.01	0.79	1.29	0.82
甲硫氨酸	0.53	0.42	0.22	0.51	0.23
异亮氨酸	0.73	0.77	0.59	0.98	0.63
亮氨酸	1.36	1.34	1.05	1.75	1.16
酪氨酸	0.46	0.59	0.35	0.56	0.42
苯丙氨酸	3.11	0.60	0.47	1.88	0.82
总氨基酸	20.69	20.02	13.74	22.95	14.46

大型真菌的药用价值,自我国发现猴头菇具有抗肿瘤作用,并制成“猴菇菌片”应用于临床以来,受到日益重视。并开发出许多医用制剂。初步的试验研究已经证明,阿魏菇有提高机体免疫力抗肿瘤作用,

相信通过我国医药科技人员的进一步努力,白灵菇的药用功效将被挖掘出来。白灵菇是有开发前途的真菌药物新资源之一。

3. 白灵菇色泽洁白,菇质脆嫩,有望成为全球性消费的大宗优秀品种 据张树庭教授报道,1997 年世界各地食用菌产量 616.08 万吨,其中双孢蘑菇 195.59 万吨,占总产的 31.8%,居第一位;香菇 156.44 万吨,占 25.4%,居第二位;侧耳 87.56 万吨,占 14.2%,居第三位。这三种名列前茅的食用菌,双孢蘑菇是全球性的,香菇和侧耳是区域性的。我国的双孢蘑菇、香菇、侧耳的产量,1997 年分别是 33 万吨、139.7 万吨、76 万吨,在世界各国中,占第三位和第一位,不仅是生产大国,也是出口大国。

白灵菇从营养价值、质地口感及色泽形状等方面的特点评价,都不比双孢蘑菇和香菇逊色。因此,随着消费市场的扩大和人们对白灵菇认识的深入,一定能成为全球性消费的食用菌新品种,目前年产 1000 吨鲜菇的数量,将远远满足不了需要,生产潜力是巨大的。

4. 扩大反季节栽培满足淡季市场需求 市场消费者对白灵菇的需求,是常年天天有鲜菇供应。但现阶段我国的白灵菇生产是以园艺式操作栽培为主,受季节限制,一年中只有在适合其生长的晚秋、冬、早春时有鲜品供应市场,其余季节只有工厂化生产的厂家有鲜品上市,但目前我国工厂化生产白灵菇的工厂很少。

为了解决这种市场供求不均衡的状况。我们要大力发展反季节栽培。发展反季节栽培,根据我国目前的生产发展水平,有下列几种方式:一是有资金、有条件的单位和地方,兴建周年栽培的工厂化生产的厂子,一年四季天天生产,天天采菇;二是利用一些闲置的冷库,稍加改建后作为出菇房,在5~9月份安排出菇;三是利用山洞或海拔高夏季自然气温低的地方,进行季节性栽培出菇;四是选育广温型的白灵菇品种,提前或延后出菇期。

5. 规范生产技术,按照标准化、规模化、产业化的要求进行产品生产 我国现阶段栽培白灵菇的方法,仍以园艺式手工操作为主,在有限的调控条件下进

行,受自然气候因素制约较多,不如工厂化生产在智能化控制的人工气候室内。因此,生产周期长,产量、出菇期和质量均受外界条件影响。为了提高白灵菇的商品品质、产量和卫生安全水平,我国广大菇农在生产实践中巧用天气预报,计划催蕾及上市时间,保证产品质量等方面积累了不少经验,我国科技人员深入生产,结合实际研究了一些先进的科技成果。我们应该总结这些宝贵的行之有效的方法和技术,制定一套科学的白灵菇生产各个环节的技术规范,用以指导生产。使白灵菇生产逐步走向标准化、规模化、产业化的道路。只有实现白灵菇生产的标准化、规模化、产业化才能和现代市场的需要接轨。标准化、规模化、产业化生产,是白灵菇发展的必由之路。

6. 创品牌,重视产品质量认证和原产地保护 随着市场的开放,商品竞争必然十分激烈。国内外市场菇业贸易的激烈竞争,食用菌产品品牌战略意识已愈来愈受到业内人士的关注。品牌就是市场占有率,品牌就是效益,作为食用菌中珍稀的新品种的白灵菇,要想开拓市场,占领市场,创品牌是必然的战略选择。

所谓品牌,是商品质量、商标、名称、包装、价格、历史、声誉、广告、风格、消费者印象的总和。商务企划鼻祖说:“产品是工厂生产的东西,品牌是消费者所购买的东西。产品可以被竞争者模仿,但品牌却是独一无二的。”被消费者认可的品牌,是以优良的品质特征为基础的,白灵菇的生产和贸易,要重视创品牌。创品牌第一位的要素就是重视和提高白灵菇的产品质量,同时,也要重视商标、包装、价格、服务等。

随着国际市场竞争的日趋激烈,质量认证也被越来越多的国家所重视和采用。质量认证虽不是强迫性的,但是凡经质量认证的产品,在消费者心中,就会有安全感和信任感,其在市场上的购买率就必定高于其他同类产品。目前一些西方国家已经开始将企业是否进行过 ISO9000 质量认证,作为其选定“合格供应商”的基本依据和条件。欧洲经济共同体已从 1993 年 1 月 1 日起,凡进入其市场的食品,生产企业必须达到 ISO9000 系列国际标准,并通过该标准国际评审小组的审查验收,否则,产品不得进入其市场。从这一点看,我国食品出口企业推行 ISO9000 系列国际标