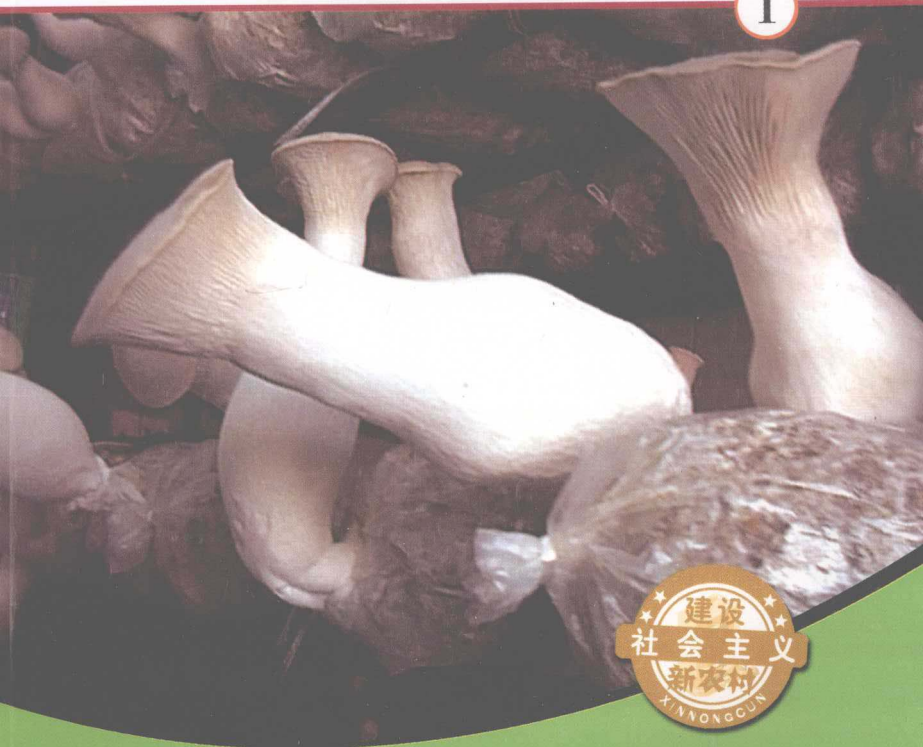


● 现代科技农业种植大全 ●

杏鲍菇的栽培 生产技术

朱春生◎主编

1



内蒙古人民出版社

杏鲍菇的栽培生产技术

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

一、概 述	1
(一)栽培概况	1
(二)经济价值	2
二、杏鲍菇生物学特性	8
(一)分类地位	8
(二)分 布	9
(三)生态环境	9
(四)形态特征	10
(五)营养生理特性	11
(六)环境条件	12
三、杏鲍菇制种技术	15
(一)制种室的布局 and 条件要求	17
(二)制种设备、仪器和工具	20
(三)消毒灭菌药物及使用方法	37

(四)接种场所的无菌措施	46
(五)母种生产	55
(六)原种生产	70
(七)栽培种生产	81
(八)菌种质量标准	85
(九)菌种保藏方法	85
四、杏鲍菇栽培技术	89
(一)栽培原料及培养料配方	89
(二)栽培设施与设备	114
(三)菌袋制作	147
(四)栽培出菇方式与管理	167
(五)病虫害控制与管理	192
五、杏鲍菇产品保鲜与加工	209
(一)鲜菇保鲜贮运	209
(二)盐渍加工	210
(三)干制加工	215

一、概述

(一)栽培概况

杏鲍菇又叫刺芹侧耳。我国台湾省则称为杏仁鲍鱼菇或杏鲍仁鲍鱼菇。

杏鲍菇产于亚热带草原—沙漠地区,生长在大型花科植物如刺芹、阿魏和拉瑟草等的根上和周围土中。杏鲍菇的开发利用较早,前苏联学者瓦西里科夫 1955 年的著作中把它称为草原牛肝菌,欧洲人最早开展杏鲍菇人工驯化栽培研究,法国人 Calleux 1956 年首先对杏鲍菇子实体发生条件提出了研究报告,Kalmar 1958 年开展了驯化栽培试验,Henda1970 年在印度北部克什米尔高山上发现杏鲍菇并进行了段木栽培试验,Vessey 1971 年分离培养出杏鲍菇菌种,Ferri 1977 年开展了商业性栽培,但只得到有限成功。我国杏鲍菇栽培起步较晚,1993 年,福建省三明真菌研究所从国外引进杏鲍菇,并对其生物学特性和栽培进行了研究,并向全国推

广应用。近年来,泰国、美国、日本和我国台湾省已开展了商业化生产,并进行了工厂化规模生产。据日本《1998 菇类年鉴》报道,日本已批准将杏鲍菇列入可供商业性栽培和销售的菌种,已有 18 个县投入批量生产,年产量达 1910 吨。近年来,我国已在杏鲍菇的生物学特性,分子生物学,遗传育种和栽培等方面做了大量的工作,并从世界各地引进了杏鲍菇菌种,极大地丰富了种质资源,并在四川发现了野生杏鲍菇。2002 年我国杏鲍菇产量已达到 72 366 吨,生产量逐渐增长。并已开发出盐渍菇、罐头产品和干片等系列产品,出口到海外,已成为我国重要的出口食用菌之一。杏鲍菇的商品性状好,风味可口,深受人们的青睐,具有广阔的市场。因此,杏鲍菇是一种具有极大开发前景的食用菌。

(二) 经济价值

杏鲍菇菌肉肥厚,质地脆嫩,口感极佳,有“平菇王”之称。杏鲍菇是一种营养丰富的食用菌,据颜明娟、江枝和与蔡顺香等 2002 年报道,杏鲍菇干菇中蛋白质含量为 20%,粗纤维含量为 13.28%,粗脂肪含量为

杏鲍菇的栽培生产技术

3.50%,多糖含量为6.3%,灰分含量为6.10%。已测的17种氨基酸总量为15.85%,其中人体必需氨基酸含量为6.65%,见表1。

表1 杏鲍菇干菇中氨基酸含量 (%)

氨基酸名称	含 量
苏氨酸	0.7800
缬氨酸	0.8017
甲硫氨酸	0.1911
异亮氨酸	1.6579
亮氨酸	1.5323
苯丙氨酸	0.6871
赖氨酸	1.0019
天门冬氨酸	1.6287
丝氨酸	0.7579
谷氨酸	2.5195
脯氨酸	0.2688
甘氨酸	0.7900
丙苯氨酸	1.0790
胱氨酸	0.1629
组氨酸	0.3535
精氨酸	1.2031
酪氨酸	0.4372

矿物元素每百克杏鲍菇干菇含量分别为:钙142.4微克,镁1214.3微克,铜11.5微克,锌79.6微克,锰13.4微克,铁101.8微克,钾为1.81%,磷为1.45%。

此外,杏鲍菇还具有一定的保健作用。据郭美

英 1998 年报道,杏鲍菇中含有丰富的寡糖,是灰树花的 15 倍,金针菇的 3.5 倍,真姬菇的 2 倍,它与胃肠中双歧杆菌一起作用,具有促进消化和吸收的功能,对润肠胃及美容等具有很好的效果。

另外,据宫志远、于淑芳、曲玲、万鲁长等 2002 年报道,以棉籽壳、玉米芯、玉米秸秆为主料栽培的杏鲍菇子实体,在化学成分上也存在差异。以棉籽壳、玉米芯、玉米秸秆为主料栽培的杏鲍菇的氨基酸含量分别为 12.72%、13.06%、13.03% (表 2);但在蛋白质、脂肪、总糖和粗纤维上的含量差异不明显,从矿物元素含量上来看,锌和硒含量无明显差异,铁的含量差异较大;而钙的含量差异显著;三种主料栽培的杏鲍菇中维生素含量都有差别,以棉籽壳和玉米芯为主料栽培的杏鲍菇所含的 VC, VB₁, VB₂ 差异不明显,但玉米秸秆栽培的杏鲍菇 VC、VB₁ 含量较高。VE 是在以玉米芯为主料栽培的杏鲍菇中检测出的,在棉籽壳、玉米秸秆栽培中则没有检测到(表 3)

表2 3种培养料栽培杏鲍菇的氨基酸含量(毫克/100克)

样品基质	氨基酸组成														氨基酸总量		
	天冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	脯氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	缬氨酸	组氨酸		精氨酸	脯氨酸
棉籽壳	1.39	0.62	0.64	1.77	0.61	0.82	0.26	0.79	0.30	0.86	1.53	0.37	0.59	0.81	0.29	0.71	12.72
玉米芯	1.47	0.63	0.67	1.91	0.68	0.84	0.25	0.79	0.34	0.86	1.48	0.25	0.60	0.82	0.29	0.72	13.06
玉米秸秆	1.44	0.62	0.66	1.88	0.69	0.87	0.25	0.79	0.27	0.89	1.66	0.11	0.61	0.81	0.28	0.79	13.03

引自宫志远,干淑芳,曲玲,万鲁长等,食用菌学报,2002,9(2)

表3 3种培养料栽培杏鲍菇的营养成分含量 (%)

样品基质	蛋白质	脂肪	总糖	粗纤维	VC	VB ₁	VB ₂	VE	Fe	Ca	Zn	Se
棉籽壳	15.4	0.55	52.1	5.4	25.3	0.193	1.43	-	29	142	38	0.023
玉米芯	15.4	0.55	51.5	6.2	25.4	0.198	1.50	1.27	30	22	36	0.025
玉米秸秆	14.4	0.80	55.7	6.8	27.0	0.198	1.56	-	24	106	34	0.025

引自宫志远,于淑芳,曲玲,万鲁长等,食用菌学报,2002.9(2)

杏鲍菇中还含有丰富的漆酶,据兰瑞芳、林少琴、林玉满、冯珊等 2002 年报道,杏鲍菇中漆酶活性为 1.50 单位/毫升,高于双孢蘑菇、凤尾菇、香菇、美味侧耳、茶新菇,见表 4,并且杏鲍菇漆酶是一种较稳定的高温酶,其最适 pH 值为 3.0,最适温度为 60℃,Pb²⁺、K⁺ 对酶活性有较大的激活作用,而 Fe²⁺ 则对酶活性有较强的抑制作用。

表4 6种食用菌子实体漆酶粗提液的漆酶活性

供试食用菌	漆酶活性 (单位/毫升)	蛋白质浓度 (毫克/毫升)	比活性(单位/毫克)
杏鲍菇	1.50	0.93	1.61
双孢蘑菇	0.75	2.13	0.35
凤尾菇	0.35	1.23	0.28
香菇	0.32	1.30	0.25
美味侧耳	0.16	1.16	0.14
茶新菇	0.18	2.19	0.08

引自兰瑞芳、林少琴、林玉满、冯珊,食用菌学报,2002.9(2)

据张俊会、王谦 2003 年报道,杏鲍菇多糖对自由基引起的亚油酸、菜油氧化以及离体肝脏组织白脂质过氧化物有一定的抑制作用。在 Fe^{2+} 催化的亚油酸酯质过氧化体系中,0.5% 的添加量抑制率可高达 48.20%;在 Fe^{2+} 催化亚油酸酯质过氧化体系中 0.1% 的添加量抑制率可高达 46.72%;在高温强制保存的菜油体系中,0.1% 的添加量可明显抑制 POV 值的增加;在 CCL_4 诱导的肝脏脂质过氧化体系中,也有一定的抑制作用。

二、杏鲍菇生物学特性

(一) 分类地位

杏鲍菇,又叫雪茸,刺芹侧耳。

学名:*Pleurotus errngii*(DC. er Fr.)Quél

英文名:Boletus of the Steppes, King Oyster Mushroom, The King Oyster。

日文名:杏鲍茸,白鳳茸,カオリヒラタケ,アワビタケ,エリソギイ,エリソギ等、日文资料中常见的为エリソギイ。

杏鲍菇属于菌物界,真菌门,担子菌亚门,真担子菌纲,层菌亚纲,伞菌目,侧耳科,侧耳属。

Zervakis & Balisl 1996 年通过性亲和分析认为 *Pleurotuseryngii* 与白灵菇 [*Pleurotuseryngii* var *nebrodeus* (Inzenga) Sacc.], 阿魏蘑 [*Pleurotus eryngii* var

ferulae (Lanzi) Sacc.] 为同一生物种。

(二) 分 布

杏鲍菇分布在欧洲南部, 非洲北部及中亚地区。在我国新疆和四川西部也有分布(臧穆 1991《中国食用菌志》), 据彭卫红等 2002 年报道, 在四川北部龙门山区发现了野生杏鲍菇。但在我国至今未见有分离培养出野生杏鲍菇菌种的报道。我国的杏鲍菇种质资源来自国外, 如美国、日本、法国、意大利、捷克、斯洛伐克、泰国、西班牙、德国、摩洛哥、印度、巴基斯坦等国家。从不少国家引进了大量的杏鲍菇菌种, 大大丰富了我国的杏鲍菇种质资源, 使我国杏鲍菇生产得以迅速发展, 现已在我国广泛栽培, 其产品已销往海外, 成为我国重要出口创汇食用菌产品之一。

(三) 生态环境

自然条件下, 杏鲍菇生长在高山、草原和沙漠地带的伞形科植物如刺芹、阿魏、拉瑟草等的根上和周围泥土中。在春末夏初发生。

(四) 形态特征

1. 菌丝

杏鲍菇的一个担孢子萌发的菌丝称为单核菌丝,或称为1次菌丝,该菌丝体为白色、粗壮。单核菌丝在长势上有所差异,有的在生长快、慢上存在差异;有的单核菌丝的菌落与双核菌丝的菌落无明显区别;单核菌丝每个细胞内只有1个细胞核,并且无锁状联合。单核菌丝是不能结实的,即不能出菇,因此,不能作菌种使用。两条不同交配型的单核菌丝生长接触后,通过细胞质融合,细胞核移动,形成双核菌丝后,才能结实。双核菌丝每个细胞内含有两个细胞核,并有锁状联合特征,双核菌丝生长浓密,粗壮,整齐,生长快。

2. 子实体形态特征

子实体单生或群生,菌盖直径2~15厘米,菌盖

初期为拱圆形,成熟后平展,后期菌盖边缘上翘,中部凹,似漏斗状;表面有丝光泽,不粘,幼时为灰黑色,成熟后为浅棕色,或黄白色;菌肉白色,厚;菌褶延生,密,较宽,白色,不等长,延长的部位交错呈网状;菌柄中生或偏生,直径0.5~3厘米,长4~13厘米,光滑,白色,中实,骨脆质,菌柄棒状至保龄球状;每个担子上着生4个担孢子,孢子印白色,孢子近纺锤形,平滑,大小为10~14微米 $\times$ 4~5微米。

(五) 营养生理特性

杏鲍菇是一种木腐菌,具有较强的分解木质素、纤维素能力。杏鲍菇菌丝生长最适宜碳源为葡萄糖、蔗糖等,适宜生长的氮源为蛋白胨、酵母粉。栽培时以木屑、玉米粉、蔗渣、豆秆和农作物秸秆等作碳源,其中以棉籽壳、玉米芯为好。麸皮、玉米粉和米糠等作为优质氮源。在棉籽壳、玉米芯、蔗渣、木屑等农林副产物中加入含氮丰富的麸皮,或玉米粉,或米糠等组成培养基。若在培养基中加入含蛋白质高的棉籽粉、菜籽饼粉等可提高产量,使子实体增大。

(六) 环境条件

1. 温度

杏鲍菇菌丝生长的温度范围为 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$,最适生长温度为 $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,在 $6^{\circ}\text{C} \sim 16^{\circ}\text{C}$ 和 32°C 时,菌丝也能够生长,但生长速度明显减慢,在 10°C 以下和 35°C 以上菌丝生长停止。温度是子实体形成和生长发育的重要条件。子实体原基形成的温度范围为 $10^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$,最适温度为 $12^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 。子实体生长发育的温度范围为 $10^{\circ}\text{C} \sim 22^{\circ}\text{C}$,但也有的菌株子实体生长温度范围为 $5^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$;子实体生长发育的最适温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 17^{\circ}\text{C}$,温度超过 20°C 时,子实体生长快,瘦长,菇体组织松软,品质差;在 10°C 以下子实体生长缓慢,子实体颜色加深,呈灰黑色。

总之,杏鲍菇子实体生长的温度范围较窄,并且对温度较敏感,错过原基形成适宜的温度,将不再出菇。