

白灵菇高产稳产栽培技术研究

张连合¹, 王随心²

(1. 廊坊职业技术学院, 河北 廊坊 065000; 2. 廊坊市卫生学校, 河北 廊坊 065000)

摘要: 用棉籽壳、阔叶木屑加促酵剂发酵, 熟料栽培白灵菇, 用半开放式接种, 产量高, 质量好, 大量节约了接种成本, 提高了接种速度, 每人平均 1 h 可接 1 500 袋左右, 大大降低了污染率。

关键词: 白灵菇; 后熟期; 疏蕾; 促酵剂; 接种帐

中图分类号: S 646.1⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)14-0184-03

白灵菇又叫阿魏菇, 是刺芹侧耳的白色变种, 因其色白形似灵芝, 又称“西天白灵菇”。白灵菇菇体洁白如雪, 菌肉肥厚, 肉质细腻, 口感滑脆。白灵菇营养极为丰富, 蛋白质含量高达 14.7%, 含氨基酸达 18 种, 并含有丰富的 VD 及多种矿质元素和微量元素^[1]。特别是白灵菇富含的真菌多糖等活性物质, 具有增强人体免疫力, 调节人体生理平衡的作用。而且白灵菇可防治老年心血管病, 儿童佝偻病、软骨病、骨质疏松等疾病。所以白灵菇为当今最佳天然绿色保健食品, 深受广大消费者的青睐, 是目前具有开发潜力的珍稀食用菌, 开发前途非常广阔。

但目前栽培技术还比较落后, 致使白灵菇的产量低、质量差, 种菇的成本也很高。现通过大面积栽培试验, 将白灵菇的栽培技术总结如下。

1 栽培季节选择

白灵菇属低温、变温结实型品种, 出菇温度为 8~20℃, 因此栽培中季节选择很重要, 既可以节约能源, 又可将出菇时期选择在销售旺季以增加经济效益(表 1)。

表 1 白灵菇栽培方式与栽培季节

栽培方式	栽培时间		出菇时间	
	第 1 栽培季	第 2 栽培季	第 1 出菇季	第 2 出菇季
地面拱棚、地上大棚	2 月	11 中旬	4 月	3 月
室内栽培	1~3 月	8 月底~11 月	3~4 月底	11~4 月
半地下塑料大棚	12~2 月	8 月中~11 月底	2~4 月	10 月底~5 月

注: 以京、津、冀地区的栽培方式与栽培季节为例, 其它各地仅作参考。

2 培养料选择

目前白灵菇的生产均采用熟料栽培技术, 对原料要求并不高, 培养料配方以棉籽壳、棉秆、玉米芯、木屑、麸皮等为原料。原料选择如下^[1]: A. 棉籽壳 80%、麸皮 15%、玉米面 3%、石灰 10%、石膏 1%; B. 棉籽壳 60%、玉米芯 25%、麸皮 7%、玉米面 5%、石膏 1%、石灰 2%;

C. 棉籽壳 40%、麸皮 10%、玉米芯 20%、木屑 20%、玉米面 5%、豆饼 2%、石灰 2%、石膏 1%。

选料时木屑必须过筛, 直径不超过 4 mm, 木屑过大会通气不好, 过大营养不能完全释放, 同时木屑过大会扎破塑料袋而造成污染。用玉米芯作原料直径也不能超过 4 mm, 棉花秆、玉米秆、高粱秆直径 4~6 mm, 如使用棉籽壳应选用中绒或短绒的, 新鲜且不能有霉变。

3 培养料的处理

3.1 发酵

培养料要先发酵再装袋, 且必须把培养料发酵好, 不能变酸、变臭, 这是白灵菇成功栽培的关键。发酵方法: 将 0.5% 促酵剂^[2]均匀拌入培养料中, 培养料含水量应调至 65%, 用 pH 值 8~9 石灰水拌料, 拌匀后堆积。选向阳、地势高的地方, 堆成梯形, 下底宽 1.5 m, 上底宽 0.5 m, 稍拍实, 然后每隔 0.2 m 用直径 4~5 cm 木棍打孔, 一定要打到底, 之后用塑料膜覆盖升温, 由于培养料中加了促酵剂, 料温很快就会上升到 70℃, 保持 9 h 即可装袋。这时, 料的含水量肯定会降低, 应补足水分, 使料的含水量达 55%~57%, 用手抓起培养料, 中度用力, 手指缝中刚刚有水渗出为度, pH 值 8 左右即可(因灭菌时 pH 值还会下降)。装袋, 在袋中央打一圆孔, 以利接种和菌丝生长, 之后用绳扎好袋口。

3.2 灭菌

栽培白灵菇培养料的灭菌可采用高压或常压灭菌。高压灭菌压力在 1.5 kg/cm², 维持 2~2.5 h, 高压灭菌注意排放冷气要彻底, 出锅放气不可过急。常压灭菌 100℃计时不少于 10 h, 待其冷却 60℃左右, 出锅。无论高压灭菌或常压灭菌, 锅内放置的栽培袋必须留缝隙, 以免造成死角, 致使灭菌不彻底。灭菌完毕, 栽培袋出锅时应尽量保持清洁, 迅速运往无菌室接种。

4 菌种的选择

菌种最好到正规食用菌研究所或科研单位购买母种。健壮的母种表现为菌丝洁白、浓密、粗壮、尖端整齐。原种和栽培种如果菌丝稀疏或呈条索状, 棉子壳培

第一作者简介: 张连合(1965-), 男, 河北廊坊人, 副教授, 现从事微生物及食用菌的教学与科研工作。

收稿日期: 2010-04-16

养料呈暗红色,木屑培养料发白,菌丝脱离瓶壁(或袋)并萎缩,菌瓶(或袋)底部有黄色积液,或培养料表面出现霉点的,说明菌丝已老化或已污染,为劣质菌种,不能用于生产。如果菌种感觉沉甸甸的,手拍打咚咚作响,掉在地上也摔不开,用手掰很费劲,掰开后,菌丝均匀、浓密,表面无菌蕾、无污染,这样的菌种为优质原种或栽培种。

5 接种

接种时,必须严格按照无菌操作进行。随着食用菌生产规模的扩大,传统的接种箱方式已不能适应大规模的熟料栽培。对于熟料栽培的品种应采用半开放式^[3]接种。首先准备一大块塑料布,制成一个大蚊帐状的接种帐,在大棚或栽培室内都可以使用,将灭菌后的栽培袋按要求运至大棚(或栽培室)内摆放,冷却降温到 30°C 以下,将菌种和接种工具准备好和栽培袋放在一起,用塑料接种帐罩住,用气雾消毒剂进行消毒(气雾剂的用量按说明书要求使用)。接种前2 h掀起接种帐一角放气,然后进行接种,4个工人1 h可接种6 000个栽培袋。接种时用镊子从菌种袋中取出栗子大小的菌种块,放入栽培袋中,把袋口扎上即可。接种完后将栽培袋码好排放。用地膜覆盖就地发菌培养。栽培袋接种完成后,移动接种帐,依上法继续接种。此方法接种速度快、数量大,操作简便,成品率达95%以上。

6 菌丝培养阶段的管理

菌丝培养十分关键,如果菌丝长的不理想,出菇管理再好,白灵菇的产量也会受到很大的影响。

6.1 发菌管理

白灵菇发菌时,袋内温度 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度70%以下,不需要光线,1~2周后开始通风,检查菌袋发菌情况,把污染的菌袋检出来,进行妥善处理;对于不萌发的菌袋集中在一起,重新接种。3~4周后,菌丝生长最快,代谢旺盛,要松动(不是把菌袋解口,而是用手晃动一下)袋口通气或用灭菌牙签在袋口长满菌丝的部位扎孔,每侧扎6个孔,以利于增氧。此时要注意加大培养室通风。在给袋通风的同时,把污染的菌袋检出,把长满的和没长满的菌袋分开管理。一般35 d左右,菌袋即可发满。发菌理想的菌袋,菌丝洁白、浓密、粗壮,手掰开后有大量的白色菌丝。

6.2 后熟期管理

白灵菇和其它的食用菌不同,不是长满菌袋后就马上出菇,还要经过30 d的后熟培养,才能达到生理成熟期,然后才能出菇。后熟期实际上就是代谢积累营养的过程。后熟期管理与菌丝培养阶段管理方法基本相同,温度 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度70%,散射光(能看清报纸上的字所需的光线),温度低后熟期延长,温度超过 26°C ,后熟期加快,但菌丝的生活力下降,积累的营养少,

将来出菇时产量低。一般经过30 d左右,菌袋坚实、有弹性并形成菌被,此时标致着已达到了生理成熟期。

7 出菇管理^[4]

7.1 搔菌

将袋口打开,用经75%酒精消毒过的小钩刀挖掉料面上的接种块,挖出的菌块不宜过大或过小,一般直径3~4 cm,以露出新鲜菌丝体为度。然后尽快把袋口拧死以减小菌棒两端水分散失。搔菌的目的是,防止子实体原基在老接种块上形成,刺激原基在新鲜的菌丝断面上形成,这样可形成健壮的子实体。

7.2 养菌

搔菌后,温度控制在 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度75%~80%,进行养菌,5~7 d,栽培袋两端有白色绒毛状菌丝出现时进行催蕾。

7.3 催蕾

给予白灵菇温度高低、湿度干湿、光线明暗等交替刺激,具体方法如下:原基分化温度 $0\sim 13^{\circ}\text{C}$,昼夜温差 10°C 以上及较强的散射光刺激,空气相对湿度75%~85%,才能促使菌丝由营养生长转入生殖生长,低于 0°C 原基停止分化,温度超过 20°C 时,表面容易形成菌膜,很难分化成子实体,严重者造成枯萎死亡。一般经过10 d左右出现块状、齿轮状的原基,原基形成后,保持栽培室温度 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$,有利于原基发育。

7.4 疏蕾

当发现袋内白灵菇原基达到黄豆大小时,去掉线绳,解开袋口,卷起或剪去菌袋两头多余的塑料,及时进行疏蕾。疏蕾的原则:每侧留1个菇;留大去小;留强去弱;留菇形好的,去菇形差的;留长在料上的,去长在接种块上的。

7.5 出菇

此时温度应保持在 $8\sim 18^{\circ}\text{C}$,相对湿度80%~90%。保湿方法:地面灌水,菌袋上覆盖无纺布,并在无纺布上喷水,可在出菇棚中悬挂湿的无纺布进行增湿。切忌向菇体喷水,同时应加大通风换气,尽量减小昼夜温差,保持恒温。温度过低子实体发育缓慢,温度过高子实体生长虽快,但菌盖薄或畸形菇增多,同时也要防止菌袋或塑料布上的水珠滴落在菇体上,以免形成污斑,降低商品价值。通风不良,白灵菇子实体可长成倒马蹄形,柄粗长而菌盖小,这样的菇体售价低。生产优质白灵菇还需有足够的散射光,以在棚内看报纸不费力为宜,但不能有直射光照到菌袋或菇体上,若光线过强,菌盖易变色,降低其品质。如此管理,从现蕾到采收要经10~15 d。

8 采收

当白灵菇菌盖充分展开,边缘尚保持内卷,而孢子又未弹射,菇体七、八分成熟时,为最佳采收期。采收前

桂西北野生灵芝和人工栽培灵芝多糖含量比较

叶美凤, 覃勇荣, 刘旭辉, 覃宝山

(河池学院 化学与生命科学系 广西 宜州 546300)

摘要: 用苯酚—硫酸法测定了桂西北地区几种人工栽培灵芝和野生灵芝的多糖含量。结果表明: 人工栽培赤芝的多糖含量均比野生赤芝的多糖含量高; 人工栽培赤芝的多糖含量也比部分野生黑芝的多糖含量高。分析了不同样品灵芝多糖含量差异的原因, 并探讨保护野生药用植物资源, 用人工栽培灵芝替代野生灵芝的可行性。

关键词: 桂西北; 灵芝多糖; 比较分析

中图分类号: S 567.3⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)14—0186—03

灵芝(*Ganoderma lucidum*) 又称灵草、长生草、仙草、瑞草^[1], 自古以来一直被视为滋阴强壮、固本扶正的珍贵中草药。现代许多药理研究表明, 灵芝具有增强机体免疫力, 抗肿瘤, 保肝解毒, 改善心血管系统, 抗病毒等功效^[1]。灵芝的化学成分比较复杂, 主要有灵芝多糖

类、三萜类、核苷类、氨基酸等。此外, 还含有铝、锌、锰、铁、钡等多种微量元素^[3]。而灵芝多糖(*Ganoderma lucidum* polysaccharides, GLP) 被视为具有抗肿瘤和具免疫活性的主要活性成分之一^[4], 从药学的角度来看, 其含量的高低可以作为评价灵芝药用价值和品质的重要依据^[5]。

灵芝因其多效功能而被人们视为珍品, 但野生灵芝的供给远远不能满足人们的需求。为了弥补野生灵芝资源的紧缺, 一些研究者用人工方法栽培灵芝并获得成功^[6]。然而, 人工栽培灵芝的价值如何, 栽培灵芝与野生灵芝的药效成分是否具有显著差异, 目前国内虽有相关报道, 但往往是众说纷纭, 结论很不一致^[3-7]。现通过野生和人工栽培灵芝多糖含量的比较分析, 探讨人工栽

第一作者简介: 叶美凤(1989-), 女, 广西贵港人, 本科, 研究方向为化学分析。

通讯作者: 覃勇荣(1963-), 男, 广西平南人, 教授, 现主要从事桂西北喀斯特地区特色生物资源调查及开发利用研究工作。E-mail: hcxyqyr@126.com。

基金项目: 广西教育厅科研资助项目(桂教科研[2006] 4号, [2007] 20号); 河池学院科研资助项目(2007A-N005)。

收稿日期: 2010-04-30

1 d 停止喷水, 可适当降低空气湿度, 以保持菇体表面洁白, 早晚进行采收。用手握子实体菌柄基部轻轻采下。采收后的鲜菇, 用小刀切掉菌柄基部的培养料, 单朵用保鲜纸包扎装箱销售。因其组织致密, 含水量低, 肉质厚, 不易破碎, 鲜品可长途运输。在第1潮菇采收过后, 可用补水器对料袋进行补充肥水(营养液一般包括白糖、尿素、磷酸二氢钾等), 以促2潮菇的发生。采收第2潮菇后, 采用双排墙式覆土出菇, 2排菌墙间距20~30 cm, 中间填充经过消毒处理的土壤, 在填土处打洞至

底, 喷灌液体菌肥(催菇灵)可增产30%~40%, 平均生物转化率100%~140%。

参考文献

- [1] 梁润芬, 阎海常. 温室白灵菇栽培[J]. 新农业, 2005(1): 48-49.
- [2] 韩省华, 董荷玲. 促酵剂的研制及其应用技术研究[J]. 中国食用菌, 2002, 21(6): 36-38.
- [3] 范秀民. 香菇菌棒开放式接种法[J]. 食用菌, 2005, 27(3): 60-61.
- [4] 张春生, 焦艳茹. 温棚白灵菇栽培的几点措施[J]. 蔬菜, 2006(2): 19-20.

Study on the Points of *Pleurotus Nebrodensis* with High Stable Yield Cultivation Technology

ZHANG Lian-he¹, WANG Su-xin²

(1. Plant Section Department, Vocational and Technology College of Langfang, Langfang, Hebei 065000; 2. Hygiene Shool of Langfang, Langfang, Hebei 065000)

Abstract: The *Pleurotus nebrodensis* was cultivated with cooked cultivating material which it was fermented with cotton seed hull and broadleaf saw dust and promoting fermentation agent. We would have high yield and good quality on the *Pleurotus nebrodensis* with half-open inoculation. So the cost of inoculation was saved and the speed of inoculation was improved greatly. 1 500 bags was inoculated in only one hour everyone. The rate of contamination was decreased greatly.

Key words: *Pleurotus nebrodensis*; post-ripening period; bud thinning; promoting fermentation agent; inoculation account