

杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳对产量和品质的影响

袁 滨

(漳州市农业科学研究所, 福建 漳州 363005)

摘 要:以白背毛木耳“漳耳 43-28”为研究对象,对比分析了在常规栽培料中添加 30% 杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳与对照处理的产量、经济效益、蛋白质、多糖、脂肪、粗纤维、灰分、氨基酸等各项指标,探讨了常规栽培料中添加杏鲍菇菌渣对白背毛木耳生产效益和营养成分的影响。结果表明:在常规栽培料中添加杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳,可以提高木耳产量,平均增产 22.92%,相对净收益增加 54.21%;同时还可以增加其子实体中的粗蛋白、多糖、氨基酸含量,并可降低其中的粗脂肪和粗纤维含量,改善食用口感,提高其药用价值和食用价值。

关键词:杏鲍菇菌渣;白背毛木耳;产量;品质

中图分类号:646.1⁺41 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)20-0127-04

毛木耳又称白背毛木耳、黄背毛木耳等,素有“树上海蜇皮”之美称^[1]。漳州市生产白背毛木耳有着得天独厚的气候条件,栽培技术成熟,是国内白背毛木耳的主产区^[2-3]。自 20 世纪 80 年代台湾商人开始在漳州种植白背毛木耳以来,逐步形成了较稳定的墙式栽培模式,栽培料配方也逐步简化到以杂木屑为主体^[4],另加少量辅料即可,具体配方为 85% 杂木屑,12% 麸皮,3% 轻质碳酸钙,该配方由于原料简单,效益较好,一经形成后几乎就再无改进。但随着社会经济环境的变化,漳州每年生产白背毛木耳所需数量巨大的木屑如今主要依靠外地调运,导致木屑价格逐年上涨,且质量还难以保证。与此同时,漳州的杏鲍菇工厂化生产厂家众多^[5],存在大量杏鲍菇菌渣。为了解决这一问题,漳州市农业科学研究所自 2010 年开始开展了杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳的相关研究,取得了理想的试验效果^[6]。为丰富杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳的理论依据和检验其木耳产品品质,于 2013—2014 年连续进行了杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳试验,以期明确杏鲍菇菌渣对白背毛木耳产量和品质的影响,因此该次试验只设置了一个试验配方,即在常规栽培料中添加 30% 杏鲍菇菌渣,栽培结束时统计产量,并委托福建省农业科学研究所中心实验室对试验木耳主要营养成分和氨基酸含量等进行了测定,现将相关试验结果报告如下。

作者简介:袁滨(1984-),男,硕士,助理研究员,现主要从事食用菌育种及栽培技术与示范等工作。E-mail: yuanbin07031@163.com.

基金项目:漳州市科技计划资助项目(ZZ2014J08)。

收稿日期:2015-05-25

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌株“漳耳 43-28”为当地主栽品种,由漳州市农业科学研究所选育,是经福建省农作物品种审定委员会认定的优良品种。

栽培料原料,杂木屑由当地菇农提供,杏鲍菇菌渣由漳州市杏鲍菇工厂化生产示范基地提供,麸皮、轻质碳酸钙等辅料购自当地市场。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 相关栽培试验在漳州市农业科学研究所木耳试验场内完成。已有研究结果显示,10%~50% 的杏鲍菇菌渣均可添加到常规栽培料中栽培白背毛木耳,其中添加 30% 的杏鲍菇菌渣可以稳定的获得较好的经济效益,因此该研究设置了一个试验处理配方,即在常规栽培料中添加 30% 的杏鲍菇菌渣。以常规栽培料为对照(CK),其配方为杂木屑 85%、麦麸 12%、轻质碳酸钙 3%。每个配方处理栽培 3 840 袋,重复 3 次。

1.2.2 栽培料处理 提前 6 个月以上购进所需杂木屑,露天堆放,并连续间歇性淋水 7 d 左右,使木屑淋透水。正式生产前 3 d 将所需木屑再次淋透水,待边缘基本无水渗出时即可建堆。建堆前,将轻质碳酸钙、麸皮及杏鲍菇菌渣加到木屑中与之一起混匀,调好水分后即可建堆发酵。堆高约 1.5 m,至少不应低于 1.2 m,注意边缘尽量垂直,以增加中心有效高温发酵区;堆宽大概 2 m,堆长没有严格要求,可视场地而定。注意尽量不要采用圆堆。第 2 次翻堆一般在 7 d 后进行,注意观察堆料水分,若堆料明显偏干,应在翻堆前及时补淋水。为增加料堆内部氧气,翻堆结束后,用粗木棍打孔通气,孔洞间

隔半米左右。发酵前后至少翻堆 4 次,一般堆制发酵时间不低于 28 d,翻堆间隔不要超过 9 d,否则易长出墨汁鬼伞等杂菌消耗营养。第 4 次翻堆前,需把握好堆料的含水量,要保证打包时培养料所需的含水量。对照料的处理方法与之基本相同,只是不加杏鲍菇菌渣。

1.2.3 养菌与出耳管理 制包采用装袋机打包,菌袋规格 17 cm×38 cm×0.004 cm,每袋湿重 1 200 g 左右,菌袋含水量控制在 60%~63%;装完袋后及时灭菌,采用常压灭菌方式(100℃保温 12 h)。接种按照传统栽培习惯采用开放式接种,要求做到:1)接种工作要在早晨进行,不能在温度高的中午或下午接种;2)保持环境卫生,清晨接种前 2 h 用消毒液(如新洁尔灭等)空间喷雾消毒,接种完成后及时清洗地面;3)保证接入健壮、足量的有效菌种;4)接种速度尽可能要快,每袋接种工作要在 5 s 内完成,可采取 3 人合作,1 人负责捣碎菌种并将其接入袋内,另 2 人负责打开袋口并及时系好袋口。养菌要在菌袋接种完成后立即上架,采取各层菌袋袋口反向排列的方式,该排列优点是气流顺畅,可有效利用空间又可最大程度满足木耳生长所需要的氧气、光照等;养菌期间尽量保持棚内处于黑暗状态,要避免直射光照射到菌袋。漳州地区养菌期间温度较高,采取夜间揭开耳棚四周膜进行通风换气,白天密闭耳棚养菌的方式。尽管此种方式的菌丝生长速度会略低于白天通风换气的方式,但晚上温度低,野外活动的害虫较少,可以减少耳棚内虫害的发生,培养的菌丝也更健壮。出耳管理参常规方法^[4]。

表 1

各处理产量及销售收入比较

Table 1

Comparison of production and sales revenue

处理	第 1 潮产量/(g·袋 ⁻¹)	销售单价/(元·kg ⁻¹)	第 2 潮产量/(g·袋 ⁻¹)	销售单价/(元·kg ⁻¹)	总产量/(g·袋 ⁻¹)	总收益/(元·kg ⁻¹)
处理	76.45 A	24	15.57 A	17	92.02 A	2.10 A
对照(CK)	64.12 B	24	10.74 B	17	74.86 B	1.72 B

表 2

各处理投入产出比较

Table 2

Comparison of the input and output

处理	原料成本 /(元·袋 ⁻¹)	额外增加成本 /(元·袋 ⁻¹)	产出收益 /(元·袋 ⁻¹)	相对净收益 /(元·袋 ⁻¹)
处理	0.568	0.015 5	2.10 A	1.516 A
对照(CK)	0.737	0.00	1.72 B	0.983 B

注:同一列中不同大写字母表示在 $P<0.01$ 水平下差异极显著。

Note: Different capital letters indicate significant difference at $P<0.01$ level.

2.2 不同处理的白背毛木耳子实体常规营养成分分析

白背毛木耳美味可口,是高蛋白、低脂肪的营养食品^[7]。其蛋白质、粗纤维、多糖等物质,对提高人体非特异性免疫功能有促进作用,具有很高的药用价值和食用价值。由表 3 可以看出,添加杏鲍菇菌渣栽培的白背毛木耳产品的粗蛋白和还原糖含量均分别高于对照组,其中粗蛋白含量增加了 18.97%,还原糖含量增加了 10.0%,众所周知,真菌多糖是一种非特异性细胞免疫增强剂,能够显著提高网状皮内系统吞噬细胞的功能,从

2 结果与分析

2.1 不同处理产量和经济效益的比较

各处理的满袋时间几乎没有差别,废包率均在 1%以内;菌渣试验料形成的耳基相对较少,不易形成丛生耳(即耳蒂较多较大的低品质木耳);对照的耳基相对较多,展片速度较慢,各菌包间的耳片展片及生长速度较菌渣试验料的更一致。各处理的耳片厚度没有差异,产品外形符合出口要求。由于一般情况下第一、二潮木耳的产量占了总产量的九成左右,而且第三潮耳片品质明显差,且产量低,所得收成往往难以抵消为此所花费的人工成本,因此该次试验只统计前两潮的产量。从表 1 可以看出,常规栽培料中添加杏鲍菇菌渣可以较明显的提高木耳产量,与对照的相比,第一潮产量增加 19.23%,总产量增加 22.92%。

木耳生产季节木屑单价是 1 400 元/t,杏鲍菇菌渣单价是 350 元/t 左右,杏鲍菇菌渣价格明显较低,因此常规料中添加 30%的杏鲍菇菌渣时原料节省费用是相当可观的,单袋原料成本较对照减少至 0.568 元。

第一潮与第二潮的木耳产量与品质差别较大,分别统计,产出收益是第一潮和第二潮的销售收入总和,比较表 1 和表 2 发现,添加有杏鲍菇菌渣的配方的相对净收益为 1.516 元/袋,与对照相比增加了 54.21%,表明常规栽培料中添加杏鲍菇菌渣栽培木耳时单产和相对净收益增加显著,可以在生产上推广应用。

而使癌细胞的生长受到抑制,具有防癌抑癌的作用^[8]。菌渣处理的粗纤维含量明显低,比对照组的低了 31.08%,一般来说,粗纤维含量高,口感会偏差一些,而粗纤维含量低,口感会更加细腻,这与实际食用时的口感表现一致,菌渣处理的木耳产品口感要好于常规处理的木耳产品。菌渣处理的粗脂肪含量也明显低于对照组的,降低了 35.71%。由此可见,与常规配方栽培的白背毛木耳相比,添加杏鲍菇菌渣处理栽培的白背毛木耳蛋白质含量更高、脂肪含量更低、含适量纤维素和更多的真菌多糖,几乎可以达到功能性食品要求,完全符合现代人的膳食需求。

表 3 各处理白背毛木耳子实体主要营养成分测定

Table 3 Determination values of main nutrient elements for

Pleurotus eryngii

处理	粗蛋白/%	还原糖/%	粗纤维/%	粗脂肪/%	灰分/%
处理	8.78	2.2	5.1	0.9	3.0
对照(CK)	7.38	2.0	7.4	1.4	0.7

2.3 不同处理的白背毛木耳子实体氨基酸含量

由表4可以看出,白背毛木耳的水解氨基酸种类齐全、丰富,含量较高。添加杏鲍菇菌渣栽培的白背毛木耳产品的氨基酸总量为7.42%,比对照的氨基酸总量提高了19.29%。其中,处理的鲜味氨基酸含量为1.65%,甜味氨基酸含量为3.43%,较对照的分别增加了21.32%、23.38%,表明利用杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳可以提高产品的鲜香味。处理的必需氨基酸总量为3.14%,较对

表4 各处理白背毛木耳子实体氨基酸含量

Table 4 The content of amino acid for *Pleurotus eryngii* %

氨基酸	处理	对照(CK)
Lys	0.35	0.28
Phe	0.42	0.32
Met	0.60	0.68
Ile	0.27	0.22
Leu	0.60	0.47
Val	0.42	0.33
Thr	0.48	0.39
Asp	0.80	0.65
Ser	0.40	0.33
Glu	0.85	0.71
Pro	0.42	0.32
Gly	0.36	0.29
Ala	0.57	0.46
Tyr	0.26	0.22
His	0.17	0.14
Arg	0.42	0.37
Cys	0.03	0.04
总量/%	7.42	6.22

表5 各处理白背毛木耳子实体内各类氨基酸含量

Table 5 The content of various amino acid for *Pleurotus eryngii* %

氨基酸	处理	对照(CK)
必需氨基酸	3.14	2.69
鲜味氨基酸	1.65	1.36
甜味氨基酸	3.43	2.78
儿童氨基酸	0.59	0.51
支链氨基酸	1.29	1.02
硫氨基酸	0.63	0.72
药效氨基酸	5.74	4.85

注:必需氨基酸包括 Thr, Val, Met, Ile, Leu, Phe, Lys; 鲜味氨基酸包括 Asp, Glu; 甜味氨基酸包括 Thr, Ser, Glu, Gly, Ala, Lys, Pro; 儿童氨基酸包括 His, Arg; 支链氨基酸包括 Val, Ile, Leu; 硫氨基酸包括 Cys, Met; 药效氨基酸包括 Lys, Phe, Met, Ile, Leu, Val, Thr, Asp, Glu, Gly, His, Arg。

照组的增加了16.73%;儿童氨基酸含量为0.59%,较对照的增加了15.69%;支链氨基酸含量为1.29%,较对照增加26.47%;药效氨基酸含量为5.74%,较对照增加了18.35%;硫氨基酸含量为0.63%,较对照减少了14.29%。综合比较发现,利用杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳可以有效提高木耳的药用价值和食用价值。

3 结论与讨论

课题组多年来连续开展利用杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳新技术研究,目前已在当地进行了多点多年的试验,结果显示,在当地常规栽培料中添加杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳,可以提高木耳产量,平均增产22.92%,相对净收益增加54.21%。

该研究结果显示,利用杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳可以增加其子实体中的粗蛋白、多糖含量,增幅分别为18.97%、10.0%,并可降低其中的粗脂肪和粗纤维含量;同时也可以提高其总氨基酸、必需氨基酸、甜味氨基酸、鲜味氨基酸、支链氨基酸、儿童氨基酸、药效氨基酸等功能氨基酸的含量,表明利用杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳可以增加食用的口感,提高其子实体的药用价值和食用价值。

白背毛木耳不仅是食用的上等佳品,还具有较高的经济价值和药用价值,国内外尚鲜见杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳对其品质影响的相关报道。该试验对杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳的主要营养成分和功能氨基酸含量进行了初步研究,证实了添加杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳不仅可以提高其产量,还可提高其品质,具有较好的推广应用价值。

参考文献

- [1] 吕作舟. 食用菌栽培学[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [2] 郭福泉. 2011年漳州市农业农村调研文集[M]. 漳州:漳州市文化出版局,2012.
- [3] 张丹凤,郑丽珠,陈国平,等. 白背毛木耳43-28胞外多糖的提取与纯化[J]. 安徽农业科技,2010,38(31):17461-17462.
- [4] 袁滨,张金文,张志鸿,等. 漳州白背毛木耳集约化高产栽培技术[J]. 长江蔬菜,2012(18):64-66.
- [5] 胡清秀. 珍稀食用菌栽培与实用技术[M]. 北京:中国农业出版社,2011:33.
- [6] 张志鸿,袁滨,柯丽娜,等. 杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳技术研究[J]. 湖南农业科学,2013(11):18-21.
- [7] 黄毅著. 食用菌栽培[M]. 3版. 北京:高等教育出版社,2008.
- [8] 杨春澍. 药用植物学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2004.

Effect of Adding Residue of *Pleurotus eryngii* on Yield and Quality of *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.

YUAN Bin

(Zhangzhou Institute of Agricultural Sciences, Zhangzhou, Fujian 363005)

DOI:10.11937/bfyy.201520032

邯郸市金针菇品种资源调查及 优良品种筛选试验

米青荣¹, 刘贵巧¹, 王秋敏², 海钊桦³

(1. 河北工程大学 农学院, 河北 邯郸 063000; 2. 临城县农业局, 河北 邢台 054300; 3. 中国计量学院, 浙江 杭州 310018)

摘 要:以菌种市场上 5 个金针菇品种(“黄金一号”、“黄金 V1”、“金 8801”、“白金一号”、“白金 687”)为试材,以当家品种金针菇“白金 588”为对照,采用棉籽皮固体栽培、阳台大盆内出菇的方法,对比了各品种的长速、产量、口感、品质等方面特性。结果表明:品种“白金 687”长速为 5.19 mm/d,比对照快 1.20 mm/d;生物转化率为 110%,比对照高 1 个百分点,该品种无污染,而且品质好、口味佳,因此,综合考虑各品种的长速、品质、口感、生物转化率等试验指标,建议在邯郸地区推广品种“白金 687”。

关键词:金针菇;菌株;长速;产量;品质

中图分类号:S 646.1⁺5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)20-0130-04

金针菇(*Flammulina velutipes* (Fr.) Sing)又称朴菇、冬菇、智力菇等,因其菌柄细长,似金针菜,故称金针菇^[3-5]。金针菇以其菌盖滑嫩、柄脆、营养丰富、味美适口而著称于世,据测定,金针菇干品中含蛋白质 8.87%,碳水化合物 60.2%,粗纤维达 7.4%,金针菇氨基酸的含量也非常丰富,尤其是赖氨酸的含量特别高,赖氨酸具有促进儿童智力发育的功能,经常食用可提高智力^[6-7],最

近研究又表明,金针菇内所含的一种多糖物质具有很好的抗癌作用。鉴于金针菇巨大的营养价值与保健价值,金针菇的种植面积逐年增加,但课题组发现,目前邯郸金针菇菌种市场混杂,有的品种产量低,污染率高,有的品种品质差。为了更好的了解邯郸金针菇菌种状况,筛选出适合当地栽培的金针菇优良品种,课题组搜集了邯郸金针菇市场的各品种,将其进行了品种比较,以期采用良种提高产量与品质,促进邯郸金针菇产业良性发展,同时为邯郸食用菌种质资源库的构建奠定基础。

第一作者简介:米青荣(1968-),女,硕士,高级实验师,研究方向为食用菌菌种资源。E-mail:379061675@qq.com.

收稿日期:2015-07-23

Abstract: Taking *Auricularia polytricha* (Mont.) ‘Zhang’er 43-28’ as test material, the residue of *Pleurotus eryngii* with 30% amount has been added to conventional cultivation material of ‘Zhang’er 43-28’, in order to analysis the effects of adding residue of *Pleurotus eryngii* on yield of *Auricularia polytricha*, and the contents of main nutritional components and function of amino acids of *Auricularia polytricha* with 30% amount of residue of *Pleurotus eryngii* for cultivating *Auricularia polytricha* were researched, by analyzing and comparing production, economic benefit, protein, polysaccharide, fat, crude fiber, ash, amino acid and other indicators under adding 30% amount of residue of *Pleurotus eryngii* in conventional cultivation material, to explore the influence of production benefit and nutritional components on *Auricularia polytricha* with residue of *Pleurotus eryngii* in conventional cultivation material. The results showed that, cultivate *Auricularia polytricha* ‘Zhang’er 43-28’ with adding residue of *Pleurotus eryngii* in conventional cultivation material could increase the production, with an average increase of 22.92%, the relative net income increased by 54.21%. Meanwhile, crude protein, polysaccharide, amino acid content increased, and crude fat, crude fiber content decreased in the fruitbodies, which improve food taste, enhance its medicinal value and edible value.

Keywords: residue of *Pleurotus eryngii*; *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.; yield; quality