

白背毛木耳菌株栽培对比试验

袁 滨¹, 张金文¹, 柯丽娜¹, 张志鸿¹, 姚绍能²

(1. 漳州市农业科学研究所, 福建 漳州 363005; 2. 漳州龙文区农业局, 福建 漳州 363000)

摘 要:对 12 个白背毛木耳菌株的农艺性状进行栽培对比。结果表明:经初步筛选, ‘06283’、‘43012’和‘AP201’等 3 个优良菌株可以在生产上推广;菌株‘AP201’产量最高为 74.64 g/袋,与对照相比增产 15.7%,干物质含量也高,但其菌种活力较弱,不耐高温,生长速度慢,而且该菌株耳片腹面棱脊多,呈网状,不符合目前的出口外销要求,不建议生产上大规模应用;菌株‘06283’和‘43012’的产量均较高,分别为 69.90、64.69 g/袋,与对照相比分别增产 8.4%、0.3%,且耳片大而厚,抗污染能力强,‘43102’的产量虽然比‘06283’及‘AP201’稍低,但其干物质含量比值最大,这 2 个菌株的产品适合于出口,市场价格较好,符合生产品种要求。

关键词:白背毛木耳;栽培;农艺性状;对比试验

中图分类号:S 646.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)21-0131-04

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,是热带和亚热带地区主要食用菌之一^[1]。漳州市生产白背毛木耳有着得天独厚的气候条件,是国内白背毛木耳的主产区^[2]。目前漳州生产上用的毛木耳菌种主要是漳州市农业科学研究所选育的‘漳耳 43-28’等菌株,但由于毛木耳菌种在生产保存中容易退化^[3],每年均会出现各种各样的菌种质量问题,导致菇农遭受不同程度的减产甚至绝收,损失巨大。因此,现从四川等地引进多个木耳菌株进行提纯复壮,与漳州市农业科学研究所实验室分离、保存的菌株进行栽培对比试验,以期筛选出适宜漳州地区栽培的木耳优良菌株。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌株:供试菌株共有 12 种,‘43012’、‘43036’、‘43042’(从四川引进的毛木耳菌株),‘AP222’和‘AP221’(由四川农科院王波研究员从当地栽培菌株分离得到),‘AP201’(是白背木耳和黄背木耳配对杂交的子一代),‘台耳’(从台湾引进的毛木耳菌株);‘43-26’、‘03216’、‘06283’、‘06286’、‘漳耳 43-28’是由漳州市农业科学研究所分离、保藏的毛木耳菌株,其中对照‘漳耳 43-28’是由漳州市农业科学研究所选育,通过福建省农作物品种审定委员会认定的优良品种,是漳州的主栽品

种;‘43-26’是与‘漳耳 43-28’同期分离、选育的品种。‘03216’、‘06283’、‘06286’、‘43012’、‘43036’及‘43042’是不同年份优异‘漳耳 43-28’耳片的组织分离新菌株。

培养基配方:母种:马铃薯 200 g,磷酸氢二钾 1 g,硫酸镁 1 g,糖 20 g,琼脂 20 g,水 1 L。原种(质量比,下同):木屑 78%、麸皮 20%、糖 1%、轻质碳酸钙 1%,含水量约 62%。栽培包:木屑 85%、麦麸 12%、轻质碳酸钙 3%,含水量约 62%~64%。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验场所设置在国家食用菌产业技术体系漳州综合实验站示范场内。试验采用菌株为单因素完全随机区组设计,12 个处理(12 个菌株),每个处理栽培包数为 432 袋,3 次重复,试验菌包数共计 5 184 袋,各处理菌包四周排放 3 排非试验菌包作为保护行,以便尽量满足试验环境一致。

1.2.2 原料堆制发酵 参照当地常规生产上普遍使用的方法。2011 年 8 月 16 日开始预湿木屑,用水将其淋透,第 2 天即可将辅料麦麸、轻质碳酸钙全部加入到木屑中进行第 1 次翻堆,建堆发酵。堆高一般为 1.5 m,但也不可过高,否则难以操作,堆宽一般不超过 2.5 m,堆可长可短,视场地而定。需要注意的是,堆高至少不应低于 1.2 m,边缘垂直最好,从而可以增加中心有效高温发酵区。1 周后第 2 次翻堆,翻堆前要注意堆料是否需要补水,翻堆结束后,将堆料打孔,可用木棍从上向下直插至料底,孔径约 5 cm,孔洞间隔 50 cm 左右。前后共翻堆 4 次。最后 1 次翻堆前要注意把握好堆料的含水量,偏干时要提前淋湿补水;若偏湿,打包适当推后 1~2 d 即可。

第一作者简介:袁滨(1984-),男,硕士,研究实习员,现主要从事食用菌研究与示范工作。

基金项目:国家食用菌产业技术体系建设专项资助项目。

收稿日期:2012-06-18

1.2.3 制作菌包与养菌 发酵结束后即可装袋,装袋前要再次确定含水量是否合适。栽培袋采用聚乙烯袋(规格:17 cm×33 cm,厚度 0.045 mm)。采用机械打包,每袋干料重约 0.5 kg。参照当地栽培上应用的方法灭菌、接种,接种时间 2011 年 10 月 3 日,每个菌株接种 432 袋。接种后即上架排包养菌,7 d 后开始排查菌包,经常观察菌丝恢复、萌发情况,养菌早期气温变化较大,有时气温较高,因此要注意加强通风降温,发现污染较严重的菌袋,应及时将其清理出培养场所,做好记录。

1.2.4 出耳管理 一般接种后 40~50 d 菌丝即可长满菌袋。当气温基本稳定在 25℃时即可进行出耳管理,开袋 1 周后向木耳棚空间喷雾,棚内过道适当淋水,保持空气相对湿度稳定在 80%~85%之间。此时应注意,随耳基的分化、生长,喷水量要适当增加,但耳棚内的空气相对湿度不应高于 95%,否则易出现“流耳”;尤其当耳棚温度高于 30℃时,务必注意通风,可在早晚趁气温较低时加强通风以便降低耳棚内温度;当气温低于 15℃时,通风则应在中午进行;耳棚内光照以能看清报纸为宜,可根据市场需要调整光强,早期光线强,易产生单片耳;光线偏弱时,丛生耳较多。当耳片颜色转淡并充分舒展、边缘开始卷曲时即可采收,采收前 1 周应停止喷水。每潮耳采收完毕后,及时将料面上的死耳、烂耳清理干净,并将耳棚地面打扫干净,进入养菌阶段,3~5 d 后,待伤口上菌丝恢复,并形成耳基时,再喷水保湿,进行出耳管理。半干的鲜耳采收好后及时晒干,分别统计各处理的产量。由于第 3 潮产量低,品质差,因此该试验只统计前 2 潮木耳产量。

1.2.5 子实体干物质含量的比较 从各处理的干耳产品中,随机抽取 4 朵,测定其重量,然后分别将这些耳片浸入同样体积的清水中,1.5 h 后取出,晾干至不滴水为准,测定其重量;再将其放进同样体积的清水中,20 h 后取出,晾干至不滴水为准,测定其重量,计算各处理毛木耳的干物质含量(干耳/鲜耳的比值)。

1.3 数据分析

发菌、出菇时每小区每菌株随机抽取 9 袋,统计发菌速度、菌丝长势,发菌污染率、出菇发病率全调查,全区收获统计产量、进行统计分析、综合评价。

2 结果与分析

2.1 不同菌株的菌丝在栽培料上的长势比较

由图 1 可知,不同菌株的菌丝在栽培料上的生长特性上存在一定差异,比较发现,菌株‘AP222’和‘03216’的生长速度最快,平均高达 4.3 mm/d,比对照菌株‘漳耳 43-28’稍快;其它菌株的生长速度均比对照的差,菌株‘AP201’的生长速度最慢,只有 2.8 mm/d,菌株‘43042’和‘06286’的菌丝生长速度也较慢,为 3.3 mm/d,这 3 个菌株菌丝萌发速度偏慢,菌丝偏稀疏、纤弱,满袋时间较

长,需 48 d。发菌期除了菌株‘43042’有极少数污染(污染率不足 1%),其它菌株均未见明显污染。

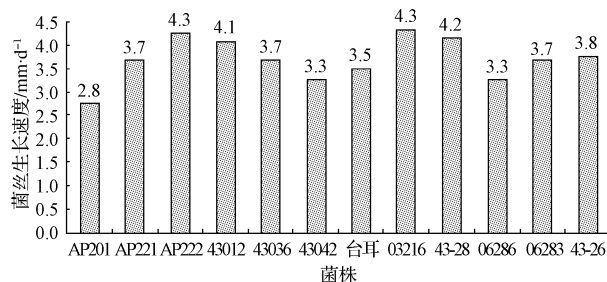


图1 不同菌株菌丝生长速度比较

出菇期各菌株的菌包表现出很大差异,各菌株菌包的良好率(表现正常的菌包数/总菌包数)见图 2。由图 2 可知,只有菌株‘漳耳 43-28’和‘06283’的菌包完全正常,没有出现污染或“黑头”等异常情况;‘台耳’有少数菌包出现霉菌污染,其它菌株均未发现污染;多数菌株的菌包不正常主要表现为存在“黑头”,菌株‘台耳’菌包的良好率为 0,表明其所有菌包均出现了不同程度的“黑头”,有 3 包因同时感染绿霉,导致几乎报废,没有耳基产生;菌株‘AP201’的良好率也偏低,仅为 63.3%,差不多有 30%的菌包存在“黑头”现象;菌株‘43-26’和‘AP222’良好率稍偏低,“黑头”较多,其它菌株的良好率则较高,出现“黑头”的菌包非常少。

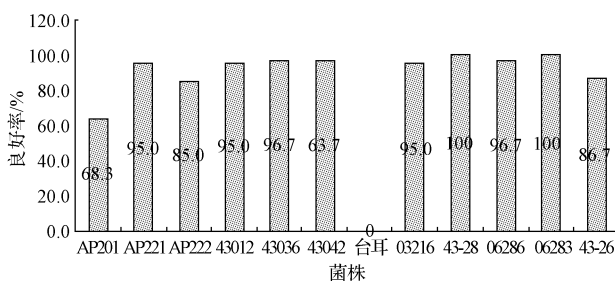


图2 出菇期不同菌株菌包良好率比较

2.2 不同菌株产量情况比较

12 个试验菌株各潮次的产量及总产量详见表 1。由表 1 可知,12 个毛木耳菌株各潮次的产量及总产量差异较大。第 1 潮单袋产量超过 50 g 的有 3 个菌株,分别是菌株‘06283’(高达 55.79 g/袋)、“AP201”、“43012”,对照菌株‘漳耳 43-28’单产排序第 4(49.84 g/袋),菌株‘AP221’、‘AP222’及‘台耳’的产量偏低,排序居最后 3 位;第 2 潮产量最高的是菌株‘AP201’,高达 20.0 g/袋,次之是菌株‘03216’(17.5 g/袋),均远高于对照菌株‘漳耳 43-28’;‘漳耳 43-28’等 5 个菌株第 2 潮产量在 14~15 g/袋之间,‘台耳’的产量最低,不足 10 g/袋。

总产量最高的是菌株‘AP201’达 74.64 g/袋,菌株‘06283’次之,菌株‘43012’排序第 3,分别比对照菌株‘漳耳 43-28’(排序第 4)增产 15.7%、8.4%、0.3%,紧随其后

的是菌株‘03216’和‘43-26’,另外6个菌株的总产量不超过60 g/袋,‘台耳’产量最低。比较发现,毛木耳的产量主要是集中在第1潮,占总产量的大半,百分比普遍超过70%,比重最低的菌株是‘台耳’,但其第1潮产量仍超过了总产量的一半(66.12%)。

对12个试验菌株的平均单袋总产量进行方差分析,各菌株间的产量存在较大差异。对各菌株的平均单袋产量用新复极差测验法进行多重比较(表1),结果表明,平均单袋总产量最高的是菌株‘AP201’(74.64 g/袋),与对照‘漳耳43-28’等菌株的总产量存在极显著的差异;菌株‘06283’的总产量次之,与对照‘漳耳43-28’等菌株也存在极显著的差异;排序第3的是菌株‘43012’,与对照菌株‘漳耳43-28’没有极显著性差异;菌株‘台耳’的总产量最低(23.19 g/袋)。

表1 12个试验菌株各潮次产量及总产量比较

菌株	第1潮平均 产量/g·袋 ⁻¹	第2潮平均 产量/g·袋 ⁻¹	总产量 /g·袋 ⁻¹	1%极显著 水平	第1潮产量 /总产量/%
‘AP201’	54.64	20.00	74.64	A	73.20
‘06283’	55.79	14.11	69.90	B	79.82
‘43012’	50.22	14.46	64.69	C	77.64
‘43-28’	49.84	14.64	64.49	CD	77.29
‘03216’	46.56	17.50	64.06	CD	72.68
‘43-26’	46.37	14.46	60.84	DE	76.22
‘06286’	48.40	11.07	59.47	EF	81.38
‘43042’	42.55	13.57	56.12	FG	75.82
‘43036’	44.88	10.00	54.88	G	81.78
‘AP221’	36.05	14.11	50.16	H	71.88
‘AP222’	33.39	12.50	45.89	I	72.76
‘台耳’	15.34	7.86	23.19	J	66.12

2.3 不同菌株耳片形态特征的比较

由表2可知,各菌株子实体的形态特征存在一定差异。耳片厚度最大的是菌株‘06283’和‘43012’,为0.136 cm,其次是菌株‘AP201’和‘台耳’,为0.135 cm,排序第5的是菌株‘43-28’为0.134 cm,菌株‘06286’的耳片厚度为0.118 cm,其余菌株的耳片厚度偏小。耳片平均直径以菌株‘AP201’、‘06283’、‘43012’、‘漳耳43-28’和‘台耳’较大,其中又以‘06283’的最大,‘03216’的耳片最小;菌

表2 各菌株子实体的形态特征

菌株	耳片平均直径/cm		耳片厚度 /cm	绒毛 数量	腹面 棱脊	干耳颜色	
	横径	纵径				表面	腹面
‘AP201’	11.0	8.9	0.135	多	多,网状	褐	浅灰褐
‘06283’	11.3	8.9	0.136	多	无	深褐	浅灰褐
‘43012’	11.0	8.9	0.136	多	无	褐	浅灰
‘43-28’	10.8	8.9	0.134	多	无	褐	浅灰
‘03216’	10.2	8.5	0.092	少量	无	褐	浅灰
‘43-26’	10.3	8.5	0.092	多	无	浅褐	浅灰
‘06286’	11.0	8.5	0.118	少量	无	褐	浅灰
‘43042’	10.2	8.8	0.098	多	无	深褐	浅灰
‘43036’	10.8	8.3	0.098	多	无	褐	浅灰褐
‘AP221’	10.3	8.5	0.092	少量	无	褐	浅灰褐
‘AP222’	10.0	8.2	0.095	多	无	褐	浅灰
‘台耳’	11.0	9.0	0.135	多	无	浅褐	浅灰褐

株‘03216’、‘06283’及‘AP221’的绒毛少,其它菌株的绒毛均多。需要说明的是,菌株‘AP201’的腹面棱脊多,呈网状,按照目前的市场需求,‘AP201’菌株这种特别形态的耳片不宜外销,但较适合国内市销。另外,菌株‘台耳’的产量虽然最低,但其耳片朵型漂亮,在常规管理条件下几乎都是以单片形式出现,耳蒂少,可以考虑作为杂交育种亲本。

2.4 不同菌株子实体干物质含量比较

漳州地区菇农生产的白背毛木耳主要是以干品形式销售,因此着重比较了干耳产量较高的5个菌株的干物质含量。由表3可知,试验木耳分别泡水1.5 h和20 h后,各菌株间的干物质含量排序关系没有变化,干物质含量比值最大的是菌株‘43012’,其次是‘AP201’,‘03216’含量比值最小。干物质含量低表明,该菌株耳片吸水、持水力较强,即该菌株的鲜耳重量较高,但晒干后的重量则相对较少。实际生产中菇农多半是将木耳晒干后待机销售,因此‘43012’和‘AP201’等菌株干品产量高,更符合市场需求。

表3 不同菌株子实体干物质含量比较

菌株	浸泡1.5 h干物质含量/%	排序	浸泡20 h干物质含量/%	排序
‘AP201’	25.0	2	17.5	2
‘06283’	24.8	4	17.0	4
‘43012’	25.2	1	17.6	1
‘43-28’	24.9	3	17.1	3
‘03216’	22.7	5	16.4	5

2.5 不同菌株生态适应性的比较

12个毛木耳菌株菌丝培养、出耳地点一致,栽培管理条件基本相同,这些菌株出耳情况都还较好,表明它们基本适应本管理方法。仔细比较发现,菌株‘AP201’可以适应较高一些的湿度,菌株‘03216’和‘06286’耳片不耐受大水,而且容易失水,即适应少量多次喷水的出耳管理;另外,‘AP201’菌丝较对照‘漳耳43-28’不耐高温,养菌期间连续2~3 d高温影响菌丝的生长。

3 结论与讨论

参照当地毛木耳普遍应用的栽培管理方法,可以从以下4个方面对供试的12个毛木耳菌株进行综合比较评定。干品产量:显著性分析表明,总产量最高的是‘AP201’菌株,与对照‘漳耳43-28’等菌株存在极显著差异,比对照增产15.7%。其次是菌株‘06283’,与其它菌株也存在极显著差异,比对照菌株‘漳耳43-28’增产8.4%,其第1潮产量排序第1,比菌株‘AP201’还要高一些。因为生产上菇农多半是将木耳晒干后待机销售,比较不同菌株的干物质含量发现,菌株‘43012’和‘AP201’的干物质含量比对照菌株‘漳耳43-28’的高,因此更符合市场需求;耳片:菌株‘AP201’、‘06283’、‘43012’、‘漳耳43-28’和‘台耳’的耳片平均直径较大,其中又以‘06283’的最大,其耳片厚度也最大,为0.136 cm,菌株

‘43012’的耳片厚度达 0.136 cm。菌丝长势:菌株‘AP222’和‘03216’在栽培料上的菌丝生长速度比对照快(排序第 1),长速高达 4.3 mm/d,菌株‘AP201’的生长速度最慢,只有 2.8 mm/d;栽培包污染率:发菌期除了菌株‘43042’有极少数污染,其它菌株均未见明显污染。出菇期各菌株的菌包表现差异很大,只有菌株‘漳耳 43-28’和‘06283’的菌包完全正常,其它多数菌株的菌包存在“黑头”现象,菌株‘AP201’差不多有 30%的菌包存在“黑头”,‘台耳’没有一个正常的菌包,其它菌包则较好。综上所述,菌株‘AP201’虽然产量最高,干物质含量也高,但其菌种活力较弱,生长速度慢,可能与保持的菌种退化有关,而且该菌株耳片腹面棱脊多,呈网状,不符合目前的出口外销要求,因此目前不建议生产上大规模应用;菌株‘06283’和‘43012’的产量均较高(分别比对照‘漳耳 43-28’增产 8.4%、0.3%),耳片大且厚,抗污染能力强,‘43102’的产量虽然比‘06283’及‘AP201’稍低些,但其干物质含量比值最大,这 2 个菌株的产品适合于出口,市场价格较好,符合生产品种要求。

该研究发现,毛木耳的菌丝生长速度与其抗污染能力没有必然联系,与其产量同样不存在必然联系,袁滨等^[4]的研究与该研究结果类似。但也有不一样的研究报道,有学者表示糙皮侧耳的菌丝生长速度与产量存在正相关^[5]。

该试验的部分品种上年度已进行过栽培,如‘AP201’、‘43102’等 6 个菌株,产量比较好的 3 个菌株的产量排序关系变化不大,但也有一些性状出现较大变化,‘AP201’是近年才杂交成功的菌株,该试验显示该菌株退化似乎比较严重,菌丝生长速度慢,抗污染能力弱;‘漳耳 43-28’是漳州市农业科学研究所选育并已通过品种审定的菌株,产量高,抗污染能力强,性状稳定;‘43102’是‘漳耳 43-28’的组织分离新菌株,该新菌株产量较高,各方面的性状比较稳定,一定程度上说明杂交的毛木耳菌株须经多年栽培验证,确认性状稳定时才可推广应用,而组织分离菌株相对变化比较小。

试验发现,虽然‘台耳’的产量低,但其耳片朵型漂亮,在常规管理条件下几乎都是以单片形式出现,耳蒂少,可以考虑作为杂交育种亲本。

参考文献

- [1] 吕作舟. 食用菌栽培学[M]. 北京:高等教育出版社,2006:178.
- [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,2012:42-43.
- [3] 黄忠乾,唐利民,郑林用,等. 四川毛木耳栽培关键技术[J]. 中国食用菌,2011,30(4):63-65.
- [4] 袁滨,张金文,柯丽娜,等. 毛木耳新菌株筛选试验初报[J]. 食用菌,2012(1):19-20.
- [5] 沈天峰,申进文,王付才,等. 平菇菌丝体生长速度与子实体产量的相关性研究[J]. 中国食用菌,2002,21(4):18-19.

Comparative Test of Cultivation Technology on Different *Auricularia polytricha*

YUAN Bin¹, ZHANG Jin-wen¹, KE Li-na¹, ZHANG Zhi-hong¹, YAO Shao-neng²

(1. Zhangzhou Agricultural Scientific Research Institute, Zhangzhou, Fujian 363005; 2. Longwen Agriculture Bureau of Zhangzhou, Zhangzhou, Fujian 363000)

Abstract: Comparative test of cultivation technologies on twelve *Auricularia polytricha* strains were studied. The results showed that three excellent strains could be extended in production. The output of ‘AP201’ strain reached as high as 76.64 g/bag, 15.7% more than CK; its dry matter content was high, but its activity was relatively weak, no resistant to high temperature, slow growth rate, its ventral of ear piece was reticular and had many ridges. The product was not suitable for export, scale application in production was not recommended; ‘06283’ and ‘43012’ strains also had better output, 69.90 g/bag and 64.69 g/bag respectively, 8.4% and 0.3% more than CK respectively. Their ear piece was thick and big, high resistance to infection. Although the output of ‘43102’ strain was lower than ‘06283’ and ‘AP201’, its dry matter content was the highest. These two strains were suitable for export, and the market price was better accord with the requirements of production variety.

Key words: *Auricularia polytricha*; cultivation; agronomic characters; comparative test