

“雪梅 1 号”黑木耳在福建省区试及应用评价

刘福阳, 王怡暄, 王爱仙, 邓文明, 巫仁高

(南平市农业科学研究所, 福建 建阳 354200)

摘 要:以“雪梅 1 号”为试材,在福建省南平、三明、宁德和福州等地进行了 2 年 5 点的区域试验及示范。结果表明:在产量方面,“雪梅 1 号”平均单袋干耳产量 86.1 g,比对照‘Au139’增产 13.59%,其丰产性、稳产性和适应性都较好;在品质上,“雪梅 1 号”鲜耳较厚,皱褶多,耳型呈碗状,干耳商品性状好;在抗杂抗流耳能力上,“雪梅 1 号”抗杂能力与对照相当,抗流耳能力强于对照;在泡发率上,“雪梅 1 号”的泡发率 14.3,比对照略低,但复水后耳片自然舒展,品相好。说明“雪梅 1 号”适宜在福建省区域栽培应用,较当地主栽品种在产量、品质和抗流耳能力等方面有较强的优势。

关键词:黑木耳;区试;应用;泡发率

中图分类号:S 646.603.7(257) **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)14-0160-06

黑木耳是一种味道鲜美的胶质食用菌,有“菌中瑰宝”“素中之荤”和“素中之王”等美誉,也有“中餐中的黑色瑰宝”^[1]的美称。黑木耳主要产地集中在我国北方地区,随着“南菇北移、北耳南扩”,近年来,浙江、福建等南方区域袋栽黑木耳生产得到了快速发展,形成了一定的产业基础^[2]。为了提高南方黑木耳品种的多样性及黑木耳的产量与质量,课题组从吉林、黑龙江、湖北等省引进 14 个黑木耳新品种^[3],从中筛选出适合福建省区域栽培的新品种“雪梅 1 号”。为了检测新品种“雪梅 1 号”的丰产性、稳定性和适应性,课题组依托福建省现代农业食用菌产业技术创新团队在建阳、浦城、将乐、古田和福州进行新品种联合

区域试验及示范,检测分析其子实体的成分,调查鉴定其在整个生产栽培过程中的抗病性。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

各区试点、承担单位及其气候条件见表 1。

1.2 试验材料

供试黑木耳为“雪梅 1 号”,对照品种为‘Au139’。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计

区域试验:2014 年秋季和 2015 年春季,福建省现代农业食用菌产业技术创新团队分别在建阳、浦城、将乐、古田、福州进行区域试验,以‘Au139’为对照,2 个参试品种各设置 3 次重复,每个重复 50 袋;生产示范:2015 年该创新团队在建阳、浦城、将乐、古田、福州进行示范性栽培,以‘Au139’为对照,2 个参试品种各栽培 1 500 袋。

1.3.2 栽培方法

培养料配方:杂木屑 78.5%、麸皮 12%、棉籽壳 8%、碳酸氢钙 1%、石灰粉 0.5%,含水量 55%,

第一作者简介:刘福阳(1985-),男,硕士,助理研究员,现主要从事食用菌品种选育及栽培技术等研究工作。E-mail:lfyuy108@126.com。

责任作者:巫仁高(1968-),男,硕士,高级农艺师,现主要从事食用菌品种选育及栽培技术等研究工作。E-mail:wurengao7881@163.com。

基金项目:福建省现代农业(食用菌)产业技术体系建设专项资助项目(2013—2017)。

收稿日期:2017-02-16

表 1 不同区试点的气候条件

Table 1 Weather conditions of different test area

区试地点 Test area	负责单位 Responsible department	气候条件 Weather conditions	生产时间 Cultivation period
南平市建阳区 Jianyang, Nanping	南平市农业科学研究所	属中亚热带季风气候,光热资源丰富,冬短夏长,温差大,雨量充沛,日照充足,四季分明,平均气温 18.6 ℃,日照时数 1 850~1 980 h,降雨量 1 800 mm左右,无霜期260~280 d	2014-08—2015-04; 2015-01—2015-06
南平市浦城县 Pucheng, Nanping	仙芝科技股份 有限公司浦城	平均海拔 283 m,典型中亚热带季风湿润气候区。区域内气候四季分明,雨量充沛,干湿季明显;年平均气温 17.4 ℃,年降雨量 1 700 mm 左右,年日照时数1 900 h,全年无霜期 254 d 左右	2014-08—2015-04; 2015-01—2015-06
三明市将乐县 Jiangle, Sanming	将乐县农业局	属亚热带季风气候,具有海洋性和大陆性气候特点,年平均气温 19.8 ℃,年平均降雨量 2 027 mm	2014-08—2015-04; 2015-01—2015-06
宁德市古田县 Gutian, Ningde	古田县食用菌产业 管理局	属中亚热带季风气候。冬短夏长,夏无酷暑,冬无严寒,气候温和,四季不甚明显,平均海拔 400 m,年最高气温 40 ℃,最低气温-1~-2 ℃	2014-08—2015-04; 2015-01—2015-06
福州市闽侯县 Minhou, Fuzhou	福州市农业局	平均海拔 650 m,属于中亚热带季风气候区,带有海洋性气候,夏长无酷暑,冬短无严寒,气候温和,年平均气温 19.5 ℃,境内年降雨量 1 200~2 100 mm	2014-08—2015-04; 2015-01—2015-06

pH 自然。采用 15 cm×55 cm×0.005 cm 规格的聚乙烯塑料袋。每袋装湿料 1 450 g,常压灭菌 36 h,冷却后接种。每袋侧壁打 3 个锥形孔穴,孔穴直径 1.5 cm,深度 1.5 cm,塞入菌种块,以菌种块封口。接种后进行套袋、移至培养室按“井”字形摆放培菌,培菌温度 24~26 ℃,待菌丝走满袋后脱去套袋,脱袋 1 周后刺孔。用黑木耳专用刺孔机刺孔,孔直径约 4 mm,孔深约 5 mm,孔数约 190 个。刺孔后室内养菌恢复 5 d 后再下地排场^[4]。

1.3.3 出耳管理

秋栽于 10 月中下旬,春栽于 2 月上旬,选择阴天或晴天,将刺孔后菌丝恢复好的菌筒搬到耳场,进行排场。耳筒排场 5~7 d 后开始喷水催耳,采用“干干湿湿,干湿交替”管理措施,每天喷水 2 次,早、晚各喷 1 次,每次喷水 15~20 min。待耳基大量形成后,必须增加喷水量,每次喷水时间延长至 30~50 min,喷水直至耳片恢复自然舒展状态,遇霜冻结冰天气,必须待菌筒内冰融化后再喷水^[5]。

1.3.4 采收

当木耳长至八成熟,耳片完全展开并略呈干缩时采收。用手指将耳片连同耳片基部一起捏住,扭动,将耳片完整采下来,避免残留的耳基溃烂,影响后期生长。采收后停水 5~7 d 开始新一轮的喷水出耳管理^[6]。

1.4 项目测定

1.4.1 子实体成分测定

委托南平市产品质量检验所对“雪梅 1 号”子实体的成分进行检测,检测内容:灰分、粗蛋白、粗脂肪、总糖(以转化糖计)、粗纤维、铁和钙等;检测依据:GB/T 6192-2008《黑木耳》、GB/T 5009.90-2003《食品中铁、镁、锰的测定》、GB/T 5009.92-2003《食品中钙的测定》^[7-8]。

1.4.2 抗病性鉴定

委托将乐县植保植检站于 2014—2015 年对“雪梅 1 号”和对照‘Au139’在整个生产过程中的杂菌感染率、细菌性斑点病和流耳情况等方面进行调查鉴定,其中杂菌感染率为从制袋接种后到刺孔下地摆场前过程中菌筒被杂菌污染的概率,细菌性斑点病和流耳情况主要是菌筒在刺孔下地摆场后到采收三潮耳过程中发生细菌性斑点病和出现流耳概率。

1.4.3 农艺性状测定

取第一潮采收的干耳 10 g,放入水中浸泡 10 h,取出后沥干至无水滴滴下后称重,2 个参试品种各重复 10 次;随机抽取 10 朵自然沥干单耳,测定参试品种的泡发率、耳片长度(耳片先端到耳基的长度)、耳片宽度(耳片最宽幅度值)、耳片厚度(耳片先端与耳基的中间部位厚度)、干耳耳片背面和腹面皱褶、颜色^[9]。泡发率=泡发后质量/干耳质量。

1.5 数据分析

利用 DPS 分析软件的多重比较 LSD 法分析干耳产量数据。

2 结果与分析

2.1 农艺性状

各区试点“雪梅 1 号”的农艺现状无显著差异。由表 2 可知,“雪梅 1 号”鲜耳耳片长度比‘Au139’小,为 35.59 mm;耳片宽度比‘Au139’大,为 50.23 mm;耳片厚度比‘Au139’厚,为 1.12 mm;鲜耳色泽和干耳色泽比‘Au139’颜色

略淡,鲜耳色泽背面褐色、腹面黑褐色,干耳色泽背面灰褐色、腹面黑色;泡发能力较高,其泡发率为 14.37。

2.2 区试产量表现

从表 3 可知,2014 年秋栽“雪梅 1 号”5 个区试点平均单袋干耳产量 92.8 g,比对照‘Au139’增产 15.28%;2015 年春栽“雪梅 1 号”5 个区试点平均单袋产量 79.4 g,比对照品种增产 11.67%;“雪梅 1 号”5 个区试点 2 年平均单袋产量 86.1 g,对照品种平均单袋产量 75.8 g,比对照品种增产 13.59%。

表 2

参试品种的主要农艺性状

Table 2

Main agronomic characters of regional testing varieties

品种 Varieties	耳片长度 Length of ear/mm	耳片宽度 Width of ear/mm	耳片厚度 Ply of ear/mm	鲜耳色泽 Colour of fresh ear	干耳色泽 Colour of dry ear	泡发率 Foaming rate
“雪梅 1 号” ‘Xuemei No. 1’	35.59	50.23	1.12	背面褐色,腹面黑褐色	背面灰褐色,腹面黑色	14.37
‘Au139’	36.60	48.55	0.90	背面黑褐色,腹面黑色	背面褐色,腹面黑色	15.50

表 3

2014—2015 年参试品种区试试验平均产量(干质量)

Table 3

Average yield of regional testing varieties in 2014 to 2015(Dry weight)

地点 Location	2014 年秋季栽培 Cultivation in autumn of 2014/(g·袋 ⁻¹)		2015 年春季栽培 Cultivation in spring of 2015/(g·袋 ⁻¹)	
	“雪梅 1 号” ‘Xuemei No. 1’		“雪梅 1 号” ‘Xuemei No. 1’	
	‘Xuemei No. 1’	‘Au139’	‘Xuemei No. 1’	‘Au139’
建阳 Jianyang	92.5	81.4	80.8	70.5
古田 Gutian	87.8	77.8	74.5	68.2
将乐 Jiangle	90.4	79.0	78.2	71.6
浦城 Pucheng	92.1	81.6	83.4	71.9
福州 Fuzhou	101.1	82.8	80.1	73.2
平均值 Average value	92.8	80.5	79.4	71.1
比 CK Compare with CK/±%	15.28		11.67	
2 年平均产量 Average yield of 2 years/(g·袋 ⁻¹)	86.1	75.8		
比 CK Compare with CK/±%	13.59			

对 2 年 5 个区试点 2 个参试品种的干耳产量进行方差分析(表 4),结果表明,年份间的差异及地点×年份、品种×年份、地点×品种×年份的互作方差均达到极显著差异,而地点间、品种间及地点×品种的互作方差均没有显著性差异。表 5 表明,不同参试地点 2 个参试品种的干耳产量大小顺序为福州>浦城>建阳>将乐>古田,其中福州市试点与将乐区试点和古田区试点的产量差异达显著水平,福州市试点、浦城区试点和建阳区试

点之间没有显著性差异,将乐区试点和古田区试点之间也没有显著性差异。

2.3 区试稳定性分析

由表 6 可知,“雪梅 1 号”单袋干耳产量 86.1 g,品种丰产性主效应值达 5.145 0,而对照品种‘Au139’单袋干耳产量 75.8 g,品种丰产性主效应值为-5.145 0,2 个参试品种产量达差异极显著水平。新引进品种“雪梅 1 号”有较好的稳定性,综合评价其丰产性和稳定性都较好。

表 4 参试品种 2 年 5 点区域生产产量方差分析

Table 4 Repeating yield variance analysis of regional testing varieties in five location during 2 years

变异来源 Variation source	总平方和 SS	自由度 Degree of freedom	均方 MS	F
区组 Group	43.804 8	20	2.190 2	
年份间 Year	1 952.821 7	1	1 952.821 7	979.959 5**
地点间 Location	352.476 0	4	88.119 0	5.193 3
品种间 Varieties	1 588.261 5	1	1 588.261 5	27.295 0
地点×年份 Location×Year	67.870 7	4	16.967 7	8.514 7**
品种×年份 Varieties×Year	58.188 8	1	58.188 8	29.200 1**
地点×品种 Location×Varieties	36.756 2	4	9.189 1	0.540 1
地点×品种×年份 Location×Varieties×Year	68.053 7	4	17.013 4	8.537 6**
误差 Error	39.855 2	20	1.992 8	
总变异 Total variation	4 208.088 6	59		

表 5 2 个品种区域生产参试地点差异显著性

Table 5 Differential significance of testing area of two varieties

处理 Test area	均值 Average value/(g·袋 ⁻¹)	5%显著水平 5% significant level	1%极显著水平 1% very significant level
福州 Fuzhou	84.3	a	A
浦城 Pucheng	82.3	ab	A
建阳 Jianyang	81.3	ab	AB
将乐 Jiangle	79.8	bc	AB
古田 Gutian	77.1	c	B

表 6 区域生产参试品种的丰产性及综合评价

Table 6 Yielding ability and integrated assessment of regional testing varieties

品种 Varieties	丰产性参数 Parameter of yield ability		稳定性参数 Parameter of stability		适应地区 Adaptive area	综合评价 Integrated assessment
	产量 Yield/(g·袋 ⁻¹)	效应 Effect	方差 Variance	变异度 Variation	(供参考) (For reference only)	(供参考) (For reference only)
“雪梅 1 号” ‘Xuemei No. 1’	86.1aA	5.145 0	0.766 0	1.016 0	5 个区试点	很好
‘Au139’	75.8bB	—5.145 0	0.766 0	1.154 0	5 个区试点	较差

2.4 生产示范结果

由表 7 可知,5 个示范点“雪梅 1 号”平均单袋产量 86.9 g(每袋干料质量为 700 g),比对照黑木耳‘Au139’增产 13.9%,抗病性较好。“雪梅 1 号”鲜耳较厚,皱褶多,干耳商品性状好,表现优质。说明“雪梅 1 号”适宜在福建省区域栽培应用。

表 7 生产示范各地平均产量

Table 7 Average yield of each exemplary base g·袋⁻¹

示范点 Exemplary base	“雪梅 1 号” ‘Xuemei No. 1’	‘Au139’
建阳 Jianyang	97.5	86.7
古田 Gutian	73.1	65.1
将乐 Jiangle	79.6	76.6
浦城 Pucheng	82.9	72.8
福州 Fuzhou	98.3	80.3
平均 Average value	86.9	76.3

2.5 子实体成分测定

南平市产品质量检验所对“雪梅 1 号”和对照‘Au139’的子实体成分进行检测,从表 8 可以看

表 8 参试品种子实体主要成分含量

Table 8 Major components content of regional testing varieties fruiting body

项目 Project	含量 Content	
	“雪梅 1 号” ‘Xuemei No. 1’	‘Au139’
灰分 Ash/%	3.90	3.60
粗蛋白 Crude protein/%	14.20	15.30
粗脂肪 Crude fat/%	2.30	0.62
总糖(以转化糖计)	49.00	72.30
Total sugar(by the invert sugar)/%		
粗纤维 Crude fiber/%	2.00	5.40
铁 Fe/(mg·(100g) ⁻¹)	22.40	13.90
钙 Ca/(mg·(100g) ⁻¹)	5.40	223.80

出,“雪梅1号”的灰分、粗脂肪和铁含量比对照高,粗蛋白、总糖、粗纤维含量比对照低,“雪梅1号”的钙含量特别低,有待进一步验证。说明“雪梅1号”和对照‘Au139’的子实体的具体成分有一定差异,各有优劣。

2.6 抗病性鉴定

黑木耳流耳烂袋严重影响其产量与品质,特

别是南方春季的多雨水天气,因此新品种能否抗流耳烂袋是选育新品种的一个重要因子。将乐县植保植检站对参试品种在整个生产栽培过程中进行抗病性调查鉴定,由表9可知,“雪梅1号”杂菌感染率为7.1%、细菌性斑点病发病率为0%,流耳发病率为5.2%,鉴定结果表明,“雪梅1号”抗杂能力与对照相当,抗流耳病害能力强于对照。

表9 抗病性调查鉴定

Table 9 Investigation and identification of disease-resistance

品种	年份	杂菌感染	平均	细菌性斑点病	流耳	平均值
Varieties	Year	Microbial contamination/%	Average value/%	Bacterial spot/%	Auricular erosion/%	Average value/%
“雪梅1号”	2014	7.9	7.1	0	3.5	5.2
‘Xuemei No. 1’	2015	6.3		0	6.9	
	2014	8.3	7.2	0	2.1	9.3
‘Au139’	2015	6.1		0	16.5	

3 结论

2年5点的区域试验结果表明,新引进品种“雪梅1号”平均单袋干耳产量86.1g,产量比对照‘Au139’增产13.59%;鲜耳较厚,皱褶多,耳型呈碗状,干耳商品性状好,在福建省黑木耳主要栽培区域其丰产性、稳产性和适应性都较好。

在福建5个黑木耳主要栽培区域的示范结果表明,“雪梅1号”平均单袋干耳产量86.9g,产量比对照‘Au139’增产13.9%。“雪梅1号”抗杂能力与对照相当,抗流耳病害能力强于对照,进一步说明“雪梅1号”适宜在福建省区域栽培应用,比当地主栽品种,在产量、品质和抗流耳能力等方面有较强的优势。

泡发率是指黑木耳在充分泡发并沥干水分后,在质量上与干木耳的差异,这之间倍数越大,即泡发率越大。“雪梅1号”的耳片比对照厚,泡发率比对照小,为14.3,即黑木耳的耳片厚,反而泡发率小,其原因可能是相同质量的干耳,耳片薄的品种反而耳片朵数多,能吸收更多的水分,其泡发率数值高,这与曾凡清等^[10]的耳片厚度越厚、

泡发率越小的结果一致。“雪梅1号”泡发复水后耳片自然舒展,品相好,也可作复水销售。

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: 160-176.
- [2] 姚方杰. “北耳南扩”的喜与忧[J]. 中国食用菌, 2012, 31(1): 61-62.
- [3] 王爱仙, 巫仁高, 刘福阳, 等. 福建省木耳新品种引进与筛选[J]. 福建农业学报, 2014(9): 874-878.
- [4] 巫仁高. 福建黑木耳栽培关键技术[J]. 食用菌, 2014(5): 52-53.
- [5] 巫仁高, 王爱仙, 刘福阳, 等. 黑木耳新品种 Au053 的选育与应用[J]. 食药菌, 2013(4): 227-229.
- [6] 杨新美. 中国食用菌栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1988: 355-376.
- [7] 赵丽, 陈艳秋. 不同培养料栽培黑木耳营养成分分析比较[J]. 食用菌, 2010, 18(2): 70-71.
- [8] 陈雪凤, 韦仕岩, 吴圣进, 等. 不同黑木耳菌株的营养成分分析比较[J]. 食用菌, 2016(2): 72-73.
- [9] 陈影, 姚方杰, 张友民, 等. 黑木耳种质资源的农艺性状测试方法[J]. 食药菌, 2014(3): 153-154.
- [10] 曾凡清, 石余凤. 不同袋型对黑木耳产量和品质的影响[J]. 中国食用菌, 2016(5): 84-85.

Regional Testing and Application Evaluation of ‘Xuemei No. 1’ in Fujian

LIU Fuyang, WANG Yixuan, WANG Aixian, DENG Wenming, WU Rengao
(Nanping Institute of Agricultural Sciences, Jianyang, Fujian 354200)

doi:10.11937/bfyy.20164954

枇杷枝屑代料栽培对不同菌株灵芝品质的影响

张 平¹, 谢 娜¹, 赖 腾 强¹, 金 凌 云², 李 晔²

(1. 福建农业职业技术学院, 福建 福州 350119; 2. 福建仙芝楼生物科技有限公司, 福建 福州 350119)

摘 要:以 5 个不同的灵芝菌株为试材, 采用枇杷枝屑代料栽培, 以杂木栽培灵芝为对照, 统计不同菌株灵芝子实体生物转化率、孢子量并检测不同菌株灵芝多糖、三萜、黄酮的含量, 明确不同菌株灵芝子实体品质的差异, 为更好地利用枇杷枝屑代料栽培灵芝选择菌株提供参考依据。结果表明: 枇杷枝屑代料栽培灵芝对灵芝品质影响最大的是多糖含量明显增加, 其次是三萜含量, 对黄酮含量影响不明显; 各菌株子实体对多糖、三萜含量提高幅度有差异。

关键词:枇杷枝屑; 灵芝; 多糖; 三萜; 黄酮

中图分类号:S 567.3⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)14-0165-04

灵芝(*Ganoderma lucidum*)属担子菌门层菌纲非褶菌目灵芝科灵芝属^[1], 历代医学家认为灵芝是滋补强壮、扶正固本的珍贵药品, 有延年益寿的功效; 现代临床医学则证明灵芝在神经衰弱、头晕目眩、消化不良、慢性支气管炎、冠心病、心绞

痛、高血脂、高血压、肝炎及肿瘤的辅助治疗等方面具有良好的效果^[2-3]。

枇杷(*Eriobotrya japonica*)属蔷薇科树种, 枇杷各器官皆含有黄酮类化合物, 茎的总黄酮含量相对较高^[4]。目前对枇杷果实、花和叶的研究较多, 而对枝条的开发利用较少。我国是世界枇杷主要生产地, 每年修枝整形会产生大量的废弃枝条, 以福建省福清市一都镇为例, 该镇枇杷种植面积约 2 667 hm², 每年果农修枝产生的废枝条两季达 24 t · hm⁻²。张平等^[5]研究枇杷枝屑代料栽培灵芝的结果表明, 在枇杷枝屑培养基上的灵芝菌丝较杂木屑代料栽培的快, 而且新鲜枝条也

第一作者简介:张平(1957-), 女, 本科, 副教授, 现主要从事食药菌等研究工作。E-mail: zhangping_85@163.com.

基金项目:福州市科技计划资助项目(2012-G-121); 福建省农科院导师制青年科技创新基金资助项目(2013DQA-8); 福建农业职业技术学院科研资助项目(2015JS005)。

收稿日期:2017-03-03

Abstract: The regional testing and exemplary production of ‘Xuemei No. 1’ in Nanping, Sanming, Ningde and Fuzhou in Fujian Province during 2 years were conducted. The results showed that the average yield of dry ear of ‘Xuemei No. 1’ reached 86.1 g each bag, the yield increased by 13.59% than the control of ‘Au139’; the high yield, stability and adaptability were better. in the character, shape of fruiting body of ‘Xuemei No. 1’ looked like a bowl with thickness and corrugation, and commodity characteristic of dry ear was good; in the ability of confronting competitor and auricular erosion, ‘Xuemei No. 1’ was comparable to ‘Au139’ in confronting competitor and stronger in auricular erosion; in the foaming rate, ‘Xuemei No. 1’ was 14.3 and had a low ratio to ‘Au139’, but it was natural stretch and looks better after water absorption. All of this suggested that ‘Xuemei No. 1’ had great advantages to local varieties in yield, characteristic, ability of confronting auricular erosion and it was suitable for cultivating in Fujian.

Keywords: *Auricularia auricula-judae*; regional testing; application; foaming rate