

加工专用金针菇品种(菌株)的筛选

曾先富 李昕竺 熊维全

(成都市农林科学院园艺研究所,四川成都 611130)

摘要 对四川省农科院、上海农科院、福建三明真菌所引进的5个金针菇菌株以及成都市农林科学院筛选保藏的4个菌株,连续栽培试验。统计头潮菇产量、商品外观,营养品质和脆度测定,筛选出适宜于加工专用的金针菇菌株F3-1,其每袋平均产量达到420.83 g,每100 g蛋白质含量为2.33%、氨基酸总量为1.66 g,脆度值达到330 g。经人体咀嚼测试,该菌株完全不塞牙,适合用于休闲、即食食品的开发。

关键词 金针菇 品种筛选 产量 外观 营养 脆度

文章编号 1000-8357(2016)04-0016-03

金针菇肉质嫩脆,味道鲜美,营养极为丰富,具有很高的食用和保健价值。特别是鲜菇中赖氨酸和精氨酸含量远高于其他菌类和果蔬产品,对儿童身高和智力发育具有良好的作用。所以,金针菇也被称为“增智菇”,深受人们的喜爱。随着人们健康养生观念的日益兴起,能够满足人们营养保健和膳食纤维需要的金针菇产品的市场前景非常看好。

近年来,金针菇即食食品和休闲产品等加工产品不断涌现,这些加工产品拓展了金针菇更大的消费市场,满足了人们更高层次的营养保健需求。金针菇加工对原料需求除了营养品质外,更主要的是口感。目前所有加工企业使用的金针菇原料全部来自鲜销的金针菇,这些金针菇营养品质参差

收稿日期:2016-02-25 一稿;2016-03-11 修改稿。

基金项目:2014年成都市科技局产业集群项目:以精深加工为核心的食药菌产业关键技术集成与产业化。

作者简介:曾先富,本科,高级农艺师,主要从事食用菌育种与栽培方面研究。联系电话:028-82746803。

长周期较长且产量相对较高;二类是生长周期较长,但产量较低;三类是原基不分化或是分化不完全;四类是生长周期短,产量低。通过对灰树花数量性状进行变异系数分析表明,不同灰树花性状间存在较为丰富的遗传变异,表明灰树花的农艺性状具有多样性,随意的引种和种植很有可能造成生产上的损失。另外可以根据育种目标,选择具有相应目标性状的菌株进行品种改良。

参考文献

- [1] 李传华,曲明清,曹晖,等.中国食用菌普通名名录[J].食用菌学报,2013,20(3):50-72.
- [2] 吴智艳,闫训友.灰树花生理活性物质的研究进展[J].食用菌,2006,28(6):1-2.
- [3] 李牧.灰树花采后生理生化及贮藏保鲜技术研究[D].吉林长春:吉林农业大学,2008.
- [4] 郭家瑞,王卫国,李磊,等.灰树花研究概述[J].食用菌,2010,32(4):12-13.

不齐,普遍存在咀嚼塞牙、不爽的现象,制约了金针菇加工产品的市场销售和深度开发。

研究立足于解决企业生产原料的品质需求,以咀嚼口感为主要指标,兼顾营养和产量指标,引进国内主要金针菇栽培品种(菌株),经过系统研究,筛选出加工专用菌株,既满足企业生产需要,又为下一步品质育种奠定了良好的基础。现将试验结果总结如下。

1 材料与方 法

1.1 供试菌株 从四川省农科院、上海农科院、福建三明真菌所等地引进品种(菌株)5个,以及成都市农林科学院筛选保藏菌株4个(表1)。

表1 供试菌株编号及来源

试验编号	品种(菌株)名称	引种单位
a	B3	上海市农科院
b	G1	上海市农科院
c	F3-1	成都市农林科学院
d	川金7号	四川省农科院
e	金丝	成都市农林科学院
f	金针12-24	成都市农林科学院
g	川金3号	四川省农科院
h	金杂19	福建三明真菌研究所
k	金丝2号	成都市农林科学院

1.2 试验方法 栽培料配方:棉子壳53%,胡豆壳9%,棉渣

- [5] 张一帆,夏凤娜,周振辉,等.3个灰树花品种的菌种生物差异性比对[J].种子,2014(9):23-28.
- [6] 张美彦,尚晓冬,李玉,等.IT5-RFLP及SRAP标记在灰树花种质评价中的应用[J].食用菌学报,2009,16(3):5-10.
- [7] 温志强,熊芳,陈吉娜,等.分子标记鉴别灰树花种质资源的研究[J].热带作物学报,2011,32(7):1330-1336.
- [8] 王守现,刘宇,张英春,等.六个灰树花菌株遗传多样性分析[J].北方园艺,2010(1):201-204.
- [9] 杨国良,陈惠.灰树花与杨树菇生产全书[M].北京:中国农业出版社,2004.
- [10] 张金霞.中国食用菌菌种学[M].北京:中国农业出版社,2011.
- [11] 林范学,程水明,李安政,等.香菇数量性状的相关性分析和主成分分析[J].菌物学报,2006,25(4):579-586.
- [12] 常艳,于娟娟,韩芹芹,等.糙皮侧耳品种的主成分及聚类分析[J].食用菌学报,2011,18(3):12-16.
- [13] 王波,甘炳成,王建东,等.刺芹侧耳菌株遗传差异与农艺性状的评价研究[J].西南农业学报,2010,23(1):145-148.

24%, 稻草 1%, 玉米粉 7%, 麸皮 2%, 磷肥 1%, 尿素 0.1%, 硫酸镁 0.1%, 石灰 2%, 石膏 0.8%。采用 17 cm×33 cm 规格袋装料, 每袋装料 1.1 kg(折合干料 500 g±10 g)。经高压灭菌, 冷却接种后在 18~20℃ 的培养室黑暗培养 22 d, 移至专用菇房开口、搔菌, 保湿出菇。

每个品种(菌株)制作 100 袋, 连续试验 3 批次。每个品种(菌株)每批次随机抽取 30 袋, 采收头潮菇统计产量、观测外观、测定营养和脆度值。

2 结果与分析

2.1 供试金针菇品种(菌株)菌丝长速长势比较 供试 9 个品种(菌株)菌丝生长速度平均 7.4 mm/d, 最高为 c 和 g, 菌丝长速均超过 8.1 mm/d, 经方差分析, c 和 g 的菌丝生长速度与其它 7 个菌株的差异达到显著水平。a、b、d、e、h、f 等 6 个品种(菌株)菌丝生长速度均为接近 7 mm/d 或 7 mm/d 以上。k 菌株的菌丝生长速度最慢。c、d、e、f、g、k 菌株的菌丝长势较 a、b、h 菌株浓密, 但差异不明显。

2.2 供试金针菇品种(菌株)产量比较 供试 9 个品种(菌株)中, 头潮菇产量最高的是 c 和 g 菌株, 分别达到 420.83 g 和 412.50 g, 其它品种(菌株)的产量比较为 e>f>b, k>a>d>h, 产量最低的是 h 菌株, 仅为 306 g。c 和 g 两个品种(菌株)的产量与其他 7 个品种(菌株)的差异明显, 达到显著水平。

表 3 供试金针菇品种(菌株)头潮菇产量及生物转化率比较

试验编号	袋产量/g	生物转化率/%
a	333.33±68.31bc	66.67±13.66bc
b	337.50±13.69bc	67.50±2.74bc
c	420.83±18.82a	84.17±3.76a
d	329.17±33.23bc	65.83±6.65bc
e	387.50±34.46ab	77.50±6.89ab
f	362.50±49.37abc	72.50±9.87abc
g	412.50±26.22a	82.50±5.24a
h	306.25±74.65c	61.25±14.93c
k	337.50±41.08bc	67.50±8.22bc

表 2 供试金针菇品种(菌株)菌丝长速长势比较

试验编号	菌丝生长速度/(mm·d ⁻¹)	菌丝长势
a	7.61±0.77ab	+++
b	7.85±0.51ab	+++
c	8.16±0.85a	++++
d	7.02±1.35ab	++++
e	7.03±0.65ab	++++
f	6.97±0.77ab	++++
g	8.13±0.70a	++++
h	7.67±1.82ab	+++
k	6.18±0.69b	++++

注:①++++表示菌丝生长茂盛, +++表示菌丝长势较好, ++表示菌丝长势一般, +表示菌丝稀疏

412 g, 其它品种(菌株)的产量比较为 e>f>b, k>a>d>h, 产量最低的是 h 菌株, 仅为 306 g。c 和 g 两个品种(菌株)的产量与其他 7 个品种(菌株)的差异明显, 达到显著水平。

2.3 供试金针菇品种(菌株)商品外观比较 供试 9 个菌株, b 和 d 为白色菌株, 其它为黄色菌株。所有黄色菌株的色泽、菌盖、柄长、柄径等指标差异不明显(表 4、图 1)。c 和 g 两个菌株的基部褐变较长, 分别达到 9.97 cm 和 8.73 cm, 其它褐变

表 4 供试金针菇品种(菌株)商品外观比较

试验编号	菌株名称	子实体色泽	盖径/cm	柄长/cm	柄径/cm	基部褐变/cm
a	B3	黄白	0.68±0.04b	18.97±1.72a	0.40±0.09a	6.32±0.51cd
b	G1	白	0.62±0.08bc	19.07±2.59a	0.03±0.00a	无
c	F3-1	黄白	0.83±0.05a	19.42±1.40a	0.38±0.10a	9.97±1.47a
d	川金 7 号	白	0.62±0.08bc	17.98±1.80a	0.33±0.05a	无
e	金丝	黄白	0.62±0.04bc	18.52±1.88a	0.35±0.05a	5.63±1.28d
f	金针 12-24	黄白	0.65±0.08b	18.98±2.65a	0.32±0.04a	5.72±0.84d
g	川金 3 号	黄白	0.53±0.05c	21.47±1.81a	0.32±0.04a	8.73±1.31b
h	金杂 19	黄白	0.65±0.06b	20.40±4.60a	0.33±0.05a	7.43±0.65c
k	金丝 2 号	黄白	0.67±0.05b	17.18±1.35a	0.38±0.08a	5.32±0.53d

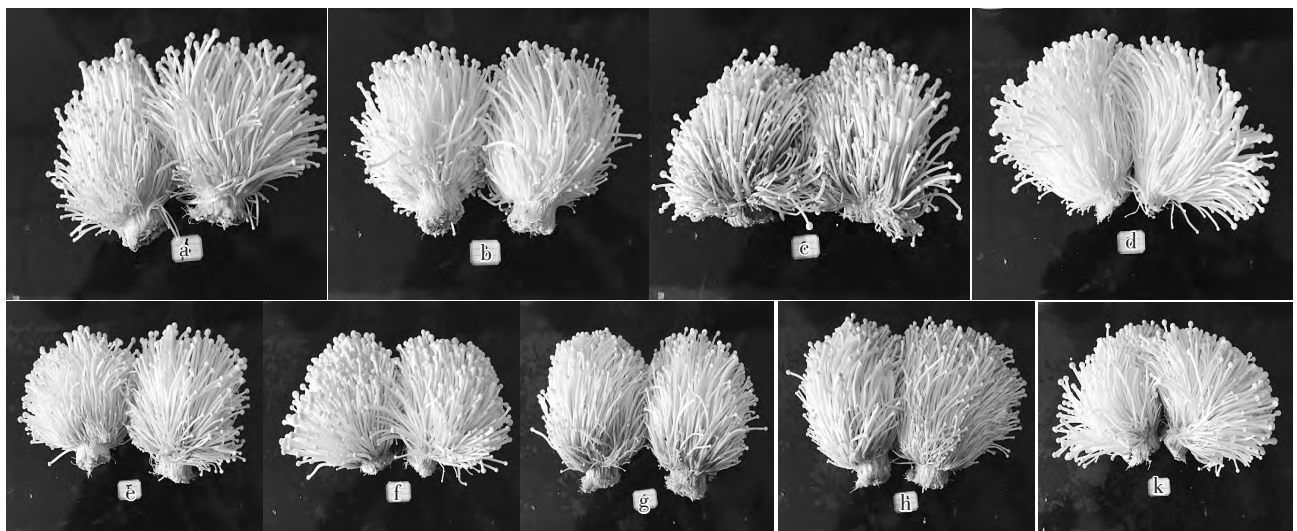


图 1 供试金针菇品种(菌株)子实体外观

长度为 5.3~7.4 cm。

2.4 供试金针菇品种(菌株)营养成分及脆度比较 营养成分由四川省农科院农产品质量分析测试中心测定;脆度由成

都大学生物产业学院测定。结果表明(表 5), 9 个品种(菌株)中, 每 100 g 样品, 蛋白质含量超过 2.0% 的品种(菌株)为 b、c、

(下转 P19)

135、9015、939 的菌盖直径较大,平均菌盖直径分别为 7.21 cm 和 7.41 cm;9 个供试菌株的菌盖厚度在 0.73~1.94 cm,菌盖厚在 1.5 cm 以上的菌株有 212、中香 68、241、808,在 1~1.5 cm 的菌株有 908、135,在 0.73~1 cm 的菌株有 9015、939、20;9 个供试菌株的菌柄长在 4.04~5.5 cm,菌柄长在 4.04~5.0 cm 的菌株有 20、中香 68、808、241、135、212,在 5.0~5.5 cm 的菌株有 908、9015、939;9 个供试菌株的菌柄粗在 0.76~1.25 cm,菌柄粗在 1.0~1.25 cm 的菌株有 20、中香 68、241、212、808,在 1.0 cm 以下的菌株有 908、9015、135、939;9

表3 供试香菇菌株子实体经济性状

菌株	菇形	菌盖直径/cm	菌盖厚度/cm	柄长/cm	柄粗直径/cm	子实体鲜重/g
135	圆正	5.81	1.12	4.78	0.84	30
939	圆正	7.41	0.73	5.5	0.76	31
20	圆正	4.23	0.89	4.04	1.01	21
中香 68	圆正	5.67	1.87	4.43	1.12	25
908	圆正	7.26	1.06	5.05	0.93	33
212	圆正	5.28	1.94	4.96	1.17	22
808	圆正	6.68	1.80	4.52	1.25	24
241	圆正	6.09	1.82	4.78	1.13	23
9015	圆正	7.21	0.76	5.24	0.85	30

0.8 kg 以上的菌株有 808、241、9015,达 0.7 kg 以上的菌株有 939、908,在 0.5 kg 以下的菌株有 135、20;总产量在 50 kg 以上的品种有 212、中香 68、808、241,在 40~49 kg 的菌株有 939、908、9015,最低的菌株是 20,总产量为 13.44 kg;总产值在 300 元以上的菌株有 212、中香 68、808、241,在 200~300 元的菌株有 939、908、9015,在 100~200 元的菌株为 135,在 100 元以下的菌株为 20。

3 小结

供试 9 个香菇菌株在菌丝活力、生长势等没有显著性差异,但庆科 212、241、中香 68、808 等菌株萌发后期活力增强、菌丝生长粗壮、菌丝转色较快一些,菇形圆正、盖厚、柄短、柄粗、菇体结实,平均单棒产量、总产量、总产值均较高,有较好的商品性状,适宜在贵州省石阡县种植,可进行逐步推广。

(上接 P17)

表5 供试金针菇品种(菌株)鲜品主要营养成分及子实体脆度

试验编号	菌株名称	水分/mL	蛋白质/%	氨基酸总量/g	脆度/g
a	B3	89.41	1.76	1.33	227
b	G1	85.23	2.33	1.52	202
c	F3-1	89.35	2.33	1.66	330
d	川金7号	88.79	1.73	1.34	182
e	金丝	89.25	1.94	1.51	173
f	金针12-24	89.23	2.06	1.48	219
g	川金3号	89.22	2.15	1.57	230
h	金杂19	88.98	1.90	1.55	210
k	金丝2号	89.28	1.94	1.53	189

注:主要营养成分为每 100 g 含量

个供试菌株的单个子实体鲜重在 21~33 g,鲜重在 21~29 g 的菌株有 20、中香 68、212、808、241,鲜重在 3.0 g 以上的菌株有 135、939、908、9015;9 个供试菌株的菇形为圆形、其中为大型菇的菌株有 135、939、908、9015,为中型菇的菌株有 20、中香 68、212、808、241,商品性状较好。

2.4 供试香菇菌株产量比较 9 个供试菌株每个小区产菇 4 潮,出菇量计总产。表 4 结果可知,始采期 212、中香 68 菌株较早,其次是 939、908、808、9015,再次是 241、20,最晚的是 135;平均单棒产量达 1 kg 以上的菌株有 212、中香 68,达

表4 不同香菇菌株小区产量

菌株	始采期(日/月)	产量/kg			平均单棒产量/kg	总产量/kg	单价/(元·kg)	总产值/元
		I	II	III				
135	03/11	8.33	8.07	8.8	0.42	25.2	6	151.2
939	18/10	15.44	13.62	15.46	0.742	44.52	6	267.12
20	23/10	3.52	5.6	4.32	0.224	13.44	7	94.08
中香 68	17/10	19.28	23.04	20.68	1.05	63	7	441
908	18/10	15.85	14.82	13.01	0.728	43.68	6	262.08
212	17/10	19.266	22.43	24.16	1.0976	65.856	7	460.992
808	18/10	19.69	17.65	18.94	0.938	56.28	7	393.96
241	20/10	16.568	15.7	18.3	0.8428	50.568	7	353.976
9015	18/10	16.85	16.58	15.29	0.812	48.72	6	292.32



图1 试验出菇场景

f 和 g,其中最高的是 b 和 c,为 2.33%;氨基酸总量超过 1.5 g 的品种(菌株)有 b、c、e、g、h 和 k,其中最高为 c;脆度超过 200 g 的品种(菌株)为 a、b、c、f、g、h,超过 300 g 的菌株仅有 c。

3 小结与讨论

9 个供试金针菇品种(菌株)中,在头潮菇产量、营养和脆度等指标上以菌株 c(F3-1)最优。尤其是脆度方面,该菌株脆度达到 330 g。经入口咀嚼测试,该菌株完全不塞牙,而其它品种(菌株)或多或少都有塞牙的现象。因此,F3-1 菌株可作为加工产品,特别是休闲、即食食品的专用菌株。

F3-1 菌株的基部褐变部分较长,在色泽上不太理想。今后应采用杂交育种的方法加以改进,选出色泽优良的加工专用金针菇品种。