

# 适宜玉米芯栽培的金针菇菌株筛选研究

柴慈桐, 梁建功

(内蒙古乌兰察布职业学院, 内蒙古 乌兰察布 012000)

**摘 要:**对 12 个金针菇菌株在玉米芯粉培养基上的菌丝生长势、疏密度和生长速度进行了比较研究, 从中筛选优势菌株, 并对筛选的优势菌株的菌丝满袋期、原基分化期、采收期和子实体产量等进行比较。结果表明: 以“F212”、“金杂 19”、“玉雪 1 号”、“F45”、“金 V1”、“158” 6 个菌株表现较好, 初步选定该 6 个菌株作为后续试验菌株; 通过该 6 个金针菇菌株的玉米芯栽培筛选试验, “F212”和“玉雪 1 号”为适宜玉米芯栽培的优良菌株。

**关键词:**金针菇; 玉米芯; 栽培; 菌株; 筛选

**中图分类号:**S 646.1<sup>+</sup>5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)23-0154-03

金针菇栽培常采用棉籽壳作为主料, 虽然棉籽壳养分较高, 物理性状较好, 但棉籽壳的来源有限, 而价格持续上涨。非产棉地区, 长途运输费用大, 而增加金针菇的生产成本。因此, 影响了金针菇生产的发展。课题组从 2008 年开始用玉米芯栽培金针菇获得成功, 但不同菌株(品种)间的性状、产量及质量差异很大。为筛选出适宜玉米芯栽培的高产优良金针菇菌株, 于 2010 年秋季引入 12 个金针菇菌株进行比较试验, 以期筛选适宜玉米芯栽培的优良菌株。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

“金 V1”、“913”、“F212”、“金杂 19”、“158”、“金杂 13”、“8801”、“金白 8 号”、“F45”、“日金 1”、“玉雪 1 号”和“玉雪 2 号”12 个菌株分别引自河北武安市、山东单县、河北石家庄市和江苏高邮市。参试培养基配方: ① PDA 培养基: 马铃薯(去皮)200 g、葡萄糖 20 g、琼脂 20 g、水 1 000 mL<sup>[1]</sup>, 用于母种活化。②玉米芯粉培养基: 将玉米芯粉碎成粉状, 经 60 目筛网筛除去粗屑, 制得玉米芯粉。以等量的玉米芯粉代替 PDA 培养基中的葡萄糖, 其它组分及配制方法与 PDA 培养基相同<sup>[2]</sup>, 用于金针菇在玉米芯粉培养基平板培养。培养料配方: 玉米芯 80%、麦麸 18%、石膏 1%、石灰 0.5%、磷酸二氢钾 0.5%, 料与水比例为 1:1.3, pH 8.0 左右(灭菌前), 用于金针菇栽培筛选试验<sup>[3]</sup>。

### 1.2 试验方法

1.2.1 活化菌种片制备 将参试菌种移植于 PDA 平板培养基上, (22±1)℃ 培养, 待到菌落长至直径 4~

5 cm 时, 用直径 5 mm 的打孔器, 无菌条件下在菌落相同直径的圆上截取活化菌种片, 备用。

1.2.2 玉米芯粉培养基平板培养 将活化菌种片移植于装有 25 mL 玉米芯粉培养基的培养皿中央, 温度 (22±1)℃, 培养 7 d。每个菌株设 4 次重复, 每重复 4 个平板。

1.2.3 菌种制作 菌种按常规方法制种。母种、原种恒温培养, 温度 (22±1)℃; 栽培种室内自然温度 (18~23℃) 培养。

1.2.4 栽培菌袋制作 采用规格 17 cm×40 cm×0.06 cm 低压聚乙烯菌筒袋, 按培养料配方拌料, 每袋装干料 0.4 kg, 料高 18 cm 左右, 袋两端留菌膜 10 cm 左右, 两头扎口<sup>[4]</sup>。常压灭菌, 灭菌锅内温达 100℃, 保持 10 h, 停火后闷 2~3 h 出锅, 冷却。

1.2.5 接种与培养 采取两端接种, 每袋栽培种接种 12 个栽培菌袋, 接种量约为 10%。每个菌株接种 120 个袋。接种后栽培菌袋在室内卧式码放统一管理, 自然温度 (15~22℃) 发菌<sup>[5]</sup>。

1.2.6 出菇管理与采收 菌丝长满袋后, 每个菌株随机选取无污染菌袋 25 袋为 1 次重复, 设 4 次重复, 即每个菌株 100 袋。并移入菇棚, 自然温度 (8~20℃) 培养出菇, 按常规方法进行出菇管理, 采取两端出菇方法, 适时采收。

### 1.3 项目测定

培养 7 d 后, 采用十字交叉法, 用直尺测量平板上菌落直径长度, 精确到毫米, 取平均值, 计算菌丝生长速度<sup>[6]</sup>。菌丝生长速度 (mm/d) = 菌落直径 (mm) / 培养天数 (d)。同时观察、记录不同菌株菌丝的生长势和疏密程度。发菌期间每个菌株随机选取 10 个栽培菌袋, 观察记录各菌株的菌丝满袋、原基分化和采收时间。采收以头潮菇的计算产量和生物学效率。生物学

第一作者简介: 柴慈桐 (1954-), 男, 本科, 高级实验师, 现主要从事食用菌教学与科研工作, 已发表主笔论文 10 余篇。

收稿日期: 2011-09-16

效率=袋产量/袋干料重量×100%。

1.4 数据分析

采用 DPS 处理系统 V 7.05 版软件,对金针菇菌丝生长速度及产量进行差异显著性检验和多重比较。经分析选出菌丝生长浓密、生长势强、生长速度快、玉米芯降解能力强、子实体产量高的优良菌株。

2 结果与分析

2.1 12 个金针菇菌株在玉米芯粉平板培养基上的比较结果

由表 1 可知,12 个金针菇菌株在玉米芯粉平板培养基上生长,以“F212”、“金杂 19”和“玉雪 1 号”菌丝生长旺盛、粗壮、浓密,其次是“F45”、“金 V1”和“158”,而“玉雪 2 号”、“金杂 13”、“8801”、“金白 8 号”、“913”和

“日金 1”菌丝生长较弱、稀疏。以“F212”菌丝生长速度最快,高达 6.49 mm/d,与“玉雪 2 号”、“金杂 13”、“8801”、“金白 8 号”、“913”和“日金 1”之间差异极显著,但与“金杂 19”、“玉雪 1 号”、“F45”、“金 V1”和“158”差异不显著;“日金 1”菌丝生长速度最慢,只有 5.43 mm/d,与“F212”、“金杂 19”、“玉雪 1 号”、“F45”、“金 V1”和“158”差异极显著,但与“玉雪 2 号”、“金杂 13”、“8801”、“金白 8 号”和“913”差异不显著。

根据各菌株的菌丝生长势、疏密度和生长速度综合分析,认为“F212”、“金杂 19”、“玉雪 1 号”、“F45”、“金 V1”和“158”6 个菌株比其它菌株,对玉米芯粉的降解能力强,能够满足营养的需求,初步选定该 6 个菌株为后续试验菌株。

金针菇菌株	菌丝生长势	菌丝疏密度	菌丝平均生长速度/mm·d <sup>-1</sup>					差异显著性	
			重复 I	重复 II	重复 III	重复 IV	平均值	0.05	0.01
“F212”	++++	++++	6.16	6.73	6.76	6.31	6.49	a	A
“金杂 19”	++++	++++	6.67	6.22	6.61	6.14	6.41	a	AB
“玉雪 1 号”	++++	+++	6.09	6.67	6.07	6.49	6.33	a	AB
“F45”	+++	+++	5.91	6.14	6.57	6.22	6.21	ab	ABC
“金 V1”	+++	+++	6.24	5.80	6.34	6.02	6.10	ab	ABCD
“158”	+++	+++	5.80	6.39	5.82	6.27	6.07	ab	ABCD
“玉雪 2 号”	+++	++	6.15	5.56	6.06	5.79	5.89	bc	BCDE
“金杂 13”	++	++	5.54	6.00	6.14	5.64	5.83	bc	BCDE
“8801”	+++	++	5.89	5.46	6.05	5.72	5.78	bc	CDE
“金白 8 号”	++	+	5.91	5.49	5.34	5.74	5.62	c	CDE
“913”	++	+	5.84	5.29	5.76	5.31	5.55	c	DE
“日金 1”	+	+	5.60	5.13	5.68	5.31	5.43	c	E

注:“+”表示菌丝长势及密度程度,“+”越多表示菌丝越旺盛、粗壮,越浓密。

2.2 6 个金针菇菌株玉米芯栽培筛选试验

由表 2 可知,6 个金针菇菌株菌丝满袋期、原基分化期和采收期有较大的差别,以“F212”和“玉雪 1 号”生长发育较快,其次是“金杂 19”和“金 V1”,而“F45”和“158”菌株生长发育较慢;子实体产量和生物学效率有较大的差别,“F212”和“玉雪 1 号”的产量和生物学效率最高,平均每袋产量为 361.4 g 和 358.6 g、生物学效率为 90.4%和 89.6%;其次是“金杂 19”和“金 V1”,平均每袋产量为 330.1 g 和 317.9 g、生物学效率为82.5%

和 79.5%;而“F45”和“158”产量和生物学效率最低,平均每袋产量只有 288.8 g 和 262.1 g、生物学效率为 72.2%和 65.5%。方差分析表明,6 个金针菇菌株平均每袋产量“F212”与“玉雪 1 号”之间差异不显著,而它们与“金杂 19”、“金 V1”、“F45”和“158”之间差异均达显著水平。根据各菌株生长发育期和产量比较,认为“F212”和“玉雪 1 号”是最理想的玉米芯栽培金针菇优良菌株。

表 2    6 个金针菇菌株玉米芯栽培生长发育期比较和金针菇产量、生物学效率及差异显著性检验												
金针菇品种	金针菇生长发育期比较/月-日				金针菇产量/g				生物学效率	差异显著性		
	接种期	菌丝满袋期	原基分化期	采收期	重复Ⅰ	重复Ⅱ	重复Ⅲ	重复Ⅳ	袋单产	/ %	0.05	0.01
“F212”	9-1	10-11	10-25	11-10	349.7	374.0	365.3	356.7	361.4	90.4	a	A
“玉雪 1 号”	9-1	10-12	10-25	11-10	367.7	361.6	359.6	345.4	358.6	89.6	a	A
“金杂 19”	9-1	10-14	10-28	11-13	316.4	330.2	333.4	340.5	330.1	82.5	b	B
“金 V1”	9-1	10-15	10-29	11-15	320.8	306.5	334.8	309.4	317.9	79.5	b	B
“F45”	9-1	10-19	11-3	11-19	280.3	302.6	289.3	282.8	288.8	72.2	c	C
“158”	9-1	10-20	11-4	11-19	275.8	268.6	256.0	247.9	262.1	65.5	d	D

3 结论

3.1 优势菌株筛选

从 12 个金针菇菌株在玉米芯粉平板培养基上生

长比较试验结果看,以“F212”、“金杂 19”、“玉雪 1 号”、“F45”、“金 V1”和“158”6 个菌株菌丝生长浓密、生长势强、生长速度快,认为它们对玉米芯粉的降解能力比

其它菌株强。因此,选定该 6 个菌株作为后续试验菌株。

### 3.2 优势菌株玉米芯栽培效果

从 6 个金针菇菌株的玉米芯栽培筛选试验结果看,以“F212”和“玉雪 1 号”2 个菌株生长发育快、子实体产量和生物学效率高。即平均每袋产量为 361.4 g 和 358.6 g,生物学效率为 90.4%和 89.6%,极显著高于其它菌株。根据上述试验综合分析,认定“F212”和“玉雪 1 号”为适宜玉米芯栽培的优良菌株,推荐在生

产中示范推广。

### 参考文献

- [1] 赵根楠,崇耕,卯晓岚. 中国菇类栽培手册[M]. 北京:科学普及出版社,1990:160.
- [2] 邹新群. 食用菌制种技术[J]. 吉林农业,2002(7):32.
- [3] 张淑霞. 食用菌栽培技术[M]. 北京:北京大学出版社,2007:122.
- [4] 杨新美. 食用菌栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2000:193.
- [5] 杨紫军. 金针菇高产栽培技术[J]. 食用菌,2005(3):45.
- [6] 黄志龙. 食用菌菌种质量检测技术[J]. 中国食用菌,2006(5):29.

## Study on Screening of Strain of *Flammulina velutiper* for Cultivation with Corn Cob

CHAI Ci-tong, LIANG Jian-gong

(Inner Mongolia Wulanchabu College, Wulanchabu, Inner Mongolia 012000)

**Abstract:** Mycelium growth potential, density and growth speed of 12 strains of *Flammulina velutiper* cultivated by corn cob powder medium were compared in order to seek for predominant strains. Time for mycelium to fill the bag, anlage differentiation and harvesting, as well as, yield of the predominant strains were studied and compared. The results showed that six strains had better performance, including ‘F212’, ‘Jinza 19’, ‘Yuxue No. 1’, ‘F45’, ‘Jin V1’ and ‘158’, which were primarily chosen as strains for further test. ‘F212’ and ‘Yuxue No. 1’ were found to be suitable for corn cob cultivation.

**Key words:** *Flammulina velutiper*; corn cob; cultivation; strain; screening

## 工厂化生产已成为我国食用菌产业升级的生力军

2011 年 10 月 28 日,由中国食用菌商务网和食用菌市场编辑部组成的全国食用菌工厂化生产课题组在京召开工作汇报会,课题部主任陈彦就工厂化生产调研的基本情况做了通报。据陈彦介绍,2011 年全国食用菌工厂化生产企业已发展到 500 多家,较 2010 年的 443 家增长 20%以上,其中日产能在 20 t 以上的企业已达 50 多家,企业最高日产达 100 t 以上。在全国各个省份中,福建、江苏、山东的工厂化企业数量发展较快,有的增幅达 30%以上。目前我国食用菌工厂化生产的一个特点就是一些风投公司开始介入食用菌工厂化企业的投资,有的正在评估,有的已做出较大投入。在调查中还发现,2010 年已调查过的企业有 5%左右在 2011 年倒闭或转产,其原因一是资金紧缺,二是投资股东意见不一,产生分歧,三是企业管理不善,四是市场运作不好。

据陈彦介绍,该调研工作得到各省市食用菌管理部门、协会社团组织及生产企业和相关部门的积极支持,使得调研工作得到顺利开展。近期调研工作将汇总工厂化生产存在的主要问题及发展较好企业的基本经验,将针对工厂化发展存在的问题提交给将在 11 月 25 日在山西省晋城市举办的第四届工厂化会议,邀请相关部门的领导和专家到会答疑讲解。

汇报会上,中国食用菌商务网理事长李玉春对调研工作提出了进一步的要求,指出从调查的基本情况看,我国食用菌工厂化发展势头较好,工厂化生产已成为我国食用菌产业升级的生力军。食用菌产业向现代化发展是提升产品质量实现产业升级的根本所在。要求调研工作还要进一步深入展开,把发展中的问题分析透,把好的经验总结足,重点研究目前我国工厂化生产的特点及其规律,在工厂化的发展形势、趋势上做好文章,写出一份高水平、高质量的“2011 年全国食用菌工厂化生产调研报告”,服务于我国食用菌产业的现代化发展。还强调,我国工厂化会议已成功地举办了三届,每一届都有不同的亮点、看点,而其中与会代表都非常关注的就是每年的工厂化调查报告,此次调研报告一定要为业界同仁展现一个全新的视野,为工厂化生产主产地及企业、投资者在从理论与实践的结合上提供指导意见。