

# 高海拔地区香菇周年栽培种引种试验

王正旭

(陇东学院 农林科技学院, 甘肃 庆阳 745000)

**摘要:** 引进高、中、低温品种, 进行代料栽培比较试验。从试验的菌丝生长指标分析, 结合产量和品质综合评价, 筛选出适合高海拔地区的庆阳市主栽菌种。秋栽 V201、香 6 容易分解组织比较疏松的木质, 利于发挥庆阳地区作物秸秆丰富的资源优势的特点, 产量高, 单片较小, 且花菇比率高, 加之前三潮出菇量大, 利于获得春节市场, 效益可观; 春栽选用沪 3 菌丝生长较快, 不易污染, 三潮次出菇量大, 菇盖较大, 较抗高温杂菌, 市场竞争力强。

**关键词:** 香菇; 高海拔地区; 品种; 试验

**中图分类号:** S 646.1<sup>+</sup>2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)10-0219-03

香菇是世界上最早被人工驯化的第二大栽培食用菌, 也是我国出口创汇主打产品, 在我国具有悠久的栽培历史<sup>[1,2]</sup>。香菇营养丰富, 味道鲜美, 被视为“菇中之王”。是重要的食用菌、药用菌和调味品。

香菇适温较广, 既适合高海拔地区的庆阳市在夏季高温反季节生产, 填补市场空缺, 同时秋季栽培, 又能赶上春节上市销售。加之香菇初加工简单, 鲜品和干品都能销售, 应为庆阳市食用菌主导产品。从河南等地引进高、中、低温品种, 进行代料栽培比较试验, 以期筛选出适合当地栽培的优良香菇品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试菌株

中温和中低温型: Cr-02、V201、绵优 12; 中偏高温型: 8065、沪农 3、Cr-04; 高温型: 8001、香 6。其中 8001、Cr-02、Cr-04、香 6 由河南农业大学生物工程学院提供, 其余均由西北农林科技大学食用菌保藏中心提供。母种培养均采用 PDA 培养基。原种、栽培种培养基为杂木屑 78%, 麦麸 20%, 石膏 1%, 糖 1%, 含水 60%, pH 自然<sup>7</sup>。栽培料采用阔叶树木屑 95%, 玉米芯 15%, 另加 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.2% 和多菌灵 (50% 可湿性粉剂) 0.1% ~ 0.2%<sup>[5,8]</sup>。

### 1.2 试验方法

试验母种培养在 25℃ 恒温箱中进行, 原种、栽培种培养在 19~24℃ 的培养室内进行。母种培养基为 PDA 培养基, 原种为锯末培养基。灭菌温度为 121℃, 灭菌时间为 1 h。测定每 48 h 菌丝锁状联合数、菌丝生长长度、培养基的转色长度、菌丝生长长度。试验对比均采用 3

个重复。每个处理取 5 支试管的平均值。观察记载出菇时的环境气象条件, 各品种的菇体发生数量、花菇率、花菇质量及形成速度、出菇时间、产量、原种特征、子实体性状及抗逆性等。

## 2 结果与分析

### 2.1 菌丝的显微观察结果

锁状联合是菌丝生长过程中形成双核化的特殊特征<sup>[5,6]</sup>。菌株锁状联合数越多, 其生长势越好, 抗逆性越强, 在生物学特性上表现在出菇力强、产量、质量好。观察结果 (表 1) 中可以看出, 香 6 的锁状联合数最多, V201、Cr-02、8001、绵优 12 次之, Cr-04 最少。

### 2.2 母种生长速度

试验表明母种菌丝生长速度, 在 5% 显著水平下, 8001、Cr-02 在 PDA 培养基上的平均生长速度显著高于其它菌株; 在 1% 显著水平下, 沪 3、香 6 在 PDA 培养基上的平均生长速度极显著高于其它菌株 (表 1)。

### 2.3 原种生长特性

2.3.1 原种转色长度比较 转色长度是菌株分解培养料的重要特征, 转色长度越长, 说明菌株分解力越强, 对培养基的养分吸收越好, 对培养料的利用率越高。V201、香 6、Cr-02 对转色长度显著高于其它菌株 (表 2)。

2.3.2 原种特征比较 种块萌发顺序依次为: V201、香 6、8001、沪 3、Cr-02、8065、绵优 12、Cr-04; 长势较好依次为: 8001、V201、沪 3、香 6、8065、Cr-02、Cr-04; 菌丝长满瓶后比较粗的有: Cr-02、8001、V201、香 6; 转色深度依如下次序变浅: 香 6、V201、Cr-02、8001、沪 3、8065; 菌丝由纯白色变为灰白顺序依次为: 8001、香 6、V201、Cr-02、Cr-04、沪 3、8065。(见表 2) 从上述性状可以看出: 香 6、V201、8001、Cr-02 具有良好的培养特性。

### 2.4 栽培种特性

**作者简介:** 王正旭(1967-), 男, 讲师, 硕士研究生, 主要从事园艺作物栽培的教学和研究。

**收稿日期:** 2007-06-26

表 1 母种菌株的菌丝生长速度及菌丝锁状联合

菌株	菌丝日长速/ cm ° d <sup>-1</sup>				平均日长速 / cm ° d <sup>-1</sup>	菌丝 长势	长势菌丝锁状联合 天数/d						合计
	1	2	3	4			3	5	7	9	11	13	
Cr-02	0.56	0.59	0.56	0.61	0.58	+++	3	3	8	0	5	4	23
V201	0.51	0.52	0.49	0.47	0.50	+++	1	6	5	1	4	8	25
绵优 12	0.53	0.49	0.51	0.49	0.51	+	3	5	4	3	2	6	23
8065	0.51	0.52	0.45	0.47	0.49	+	4	4	5	0	6	3	22
Cr-04	0.49	0.42	0.46	0.50	0.45	+	4	4	4	2	3	2	20
沪 3	0.60	0.62	0.60	0.64	0.63	+	4	6	3	2	3	3	21
8001	0.58	0.52	0.54	0.56	0.55	++	6	3	3	6	1	4	23
香 6	0.63	0.65	0.69	0.58	0.65	+++	3	5	7	6	6	5	32

注 +++, ++, + 分别指菌丝长势强弱, 依次为菌丝长势强、中、弱。

表 2 菌株栽培种菌丝生长情况和转色长度比较

菌株	菌丝日生长速度/ cm ° d <sup>-1</sup>				平均日生长 速度/ cm ° d <sup>-1</sup>	菌丝 长势	转色长度(3 月 25 日接种)				差异显著性	
	1	2	3	4			22/4	24/4	24/4	48 h 平均	1%	5%
Cr-02	0.65	0.69	0.64	0.61	0.64	+++	0.7321	0.7058	0.7254	0.7211	a	A
香 6	0.60	0.58	0.54	0.64	0.59	++	0.7254	0.7125	0.7524	0.7301	a	A
V201	0.53	0.49	0.51	0.49	0.51	++	0.7102	0.6859	0.7135	0.7032	a	A
8001	0.65	0.58	0.55	0.67	0.61	++	0.7016	0.6813	0.6215	0.6681	b	B
沪 3	0.59	0.55	0.56	0.55	0.58	++	0.5632	0.6512	0.5236	0.5793	c	B
8065	0.56	0.49	0.51	0.57	0.53	+	0.5211	0.5014	0.4568	0.4931	d	C
绵优 12	0.58	0.52	0.51	0.48	0.52	+	0.4956	0.5623	0.3687	0.4755	d	C
Cr-04	0.55	0.48	0.51	0.46	0.59	+	0.3256	0.4539	0.4258	0.4018	d	C

注 +++, ++, + 分别指菌丝长势强弱, 依次为菌丝长势强、中、弱。

2.4.1 栽培种生长速度比较 8001、Cr-02 栽培种在锯末培养基上生长速度最快 在 5%显著水平下显著高于其它菌株, 其次为香 6、沪农 3 号、V201; 在 1%显著水平下, Cr-02 的生长速度极显著高于其它菌株, 8001、香 6、沪农 3 号、V201 次之(表 3)。

表 3 不同温度下各菌丝生长速度和菌株污染率 mm ° d<sup>-1</sup>

菌株	污染率/%				显著差异性		温度/ °C										
	1	2	3	平均	1%	5%	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35
8001	49.5	52.3	51.4	51.07	a	A	不生长	0.6	0.5	2.5	3.1	3.9	5.3	5.5	3.5	2.5	不生长
Cr-02	44.2	45.3	36.8	42.10	b	B	0.2	0.8	1.4	2.6	3.3	4.3	5.5	5.2	3.9	1.0	不生长
绵优 12	19.8	21.2	13.2	18.07	c	C	0.2	0.8	1.4	2.6	3.2	4.8	5.2	5.3	4.0	1.2	不生长
8065	16.8	20.1	14.2	17.03	c	C	不生长	0.8	1.5	2.6	3.5	4.7	5.5	5.2	3.2	1.6	不生长
沪 3	14.3	15.6	13.9	14.60	d	CD	不生长	0.6	1.6	2.5	3.6	4.6	5.3	5.3	3.1	1.8	不生长
Cr-04	13.2	12.6	15.2	13.67	d	D	不生长	0.2	1.5	2.3	3.1	4.1	5.6	5.1	3.0	1.0	不生长
香 6	8.2	7.6	8.2	8.00	e	E	不生长	0.9	1.5	2.3	2.9	4.6	5.8	5.8	3.1	2.0	不生长
V201	6.5	7.6	6.8	6.97	e	E	不生长	0.9	1.4	2.5	3.5	4.8	5.7	5.6	3.1	0.8	不生长

2.5 耐高温特性

通过对各菌株在不同温度下培养, 低温下只有 Cr-02 和绵优 12 菌丝生长, 但速度慢, 其它均不能生长。在高温 32 °C, 菌丝生长均变慢, 8001 和香 6 相对较耐高温(表 3)。

2.6 菇产量对比

10 月初开始控制出菇, 采用高棚层架不脱袋割口管理工艺进行管理, 各品种均管理到第四潮出菇, 采用干热脱水烘干。结果 30 袋干菇总产量从高到低依次为 V201、Cr-02、沪 3、香 6、绵优 12、8065、8001、Cr-04。方差分析结果, 处理间差异达到极显著, 多重比较, V201、Cr-02、沪 3 间差异不大; 对各菌株各潮菇量与其总产的比较发现: 第一潮菇(10 月 20 号)控制期内, 出菇量最

2.4.2 栽培种抗逆性比较 污染率较高的是 8001 达 51.7%、Cr-02 达 42.1%, 比较低的有 V201 为 6.97%, 香 6 为 8%, 其次是 8056、绵优 12、Cr-04、沪农 3 号, 污染率 13%~18%。从比较结果可以看出, 香 6、V201 具有抗逆性强的特性(表 3)。

大的是 V201、香 6, 其次是 Cr-02、沪 3, 而 8001、Cr-04 菇体发生极少; 第二潮时情况同第一潮; 第三潮时出菇量最大的是沪 3、绵优 12 菇量最少的是 V201、Cr-04。第四潮出菇情况同第三潮。同时 V201、香 6 的第一、二潮菇产量分别占其四潮总产的 37%以上, 前两潮占总产量的 76%和 78.5%, 而绵优 12、沪 3 前两潮仅占其总产量 30%左右, 可见其产量主要集中在第三潮上。

2.7 质量对比

按照我国传统的香菇分级法, 依盖面裂纹深浅大小、色泽来评价。分级标准: 一级: 菌盖直径 6 cm 以上; 二级: 菌盖直径 4~6 cm; 三级: 菌盖直径 2.5~4 cm, 破碎不超过 10%。

表 4 不同品种产量结果比较

处理	I	II	III	产量			显著差异性	
				总产/ g	生物效率/ %	均产/ g	5%	1%
V201	2 385	2 295	2 463	7 143	79.37	2 381.0	a	A
Cr02	2 250	2 341	2 544	7 135	79.28	2 378.3	a	A
沪 3	2 231	2 513	2 136	6 880	76.44	2 293.3	ab	B
香 6	2 013	2 310	2 145	6 468	71.87	2 156.0	b	C
绵优 12	1 878	1 985	1 820	5 683	63.14	1 894.3	c	D
8065	1 936	1 532	1 522	4 990	55.44	1 663.3	d	E
8001	1 568	1 745	1 352	4 665	51.83	1 555.0	e	F
Cr04	1 232	1 421	1 325	3 978	44.20	1 326.0	f	G

注 10袋计产 每袋装干料 300 g。

花菇：菌盖有白色裂纹，呈半球形，卷边，肉厚，菌盖褐色，菌褶浅黄，柄短，足干，香味浓，无病虫害，无焦黑。厚菇：菌盖呈半球形、卷边、肉厚、褐色，褶浅黄，柄短，足干，香味浓，无病虫害，无焦黑。薄菇：菌盖平展，肉薄，盖棕褐色，褶浅黄，柄长，足干，无病虫害，无焦黑。菇丁菌盖直径 2.5 cm 以内小香菇，色泽正常，柄长，足干，无病虫害，无焦黑。

表 5 不同香菇品种子实体经济性性状

品种	单重	盖重	柄重	盖直径	肉厚	柄长	柄粗	盖重比
	/g	/g	/g	/cm	/cm	/cm	/cm	率/%
8001	23.5	18.7	4.8	5.5	1.2	6.5	1.5	79.6
Cr02	23.0	19.0	4.0	4.5	0.9	2.5	1.1	82.6
绵优 12	17.3	12.4	4.9	6.4	1.0	6.3	1.1	71.7
8065	17.0	12.0	5.0	5.8	1.0	7.1	1.0	70.6
沪 3	43.5	35.2	8.3	6.6	2.1	6.2	1.6	80.9
Cr04	48.0	40.0	8.0	6.5	2.2	7.0	1.8	83.3
香 6	36.0	30.2	5.8	5.8	2.1	6.2	1.5	83.8
V201	34.6	30.0	4.6	5.6	1.9	3.5	1.5	86.7

注 10个单片平均值

供试菌株中 V 201 菌株白花菇比例高，且茶花菇所占比例较大，而边花菇的比重只有不足 20%，总体质量品位较高。8001、8065、沪农 3 号等菌株，白花菇比例相对较少，茶花菇比例较大，花菇质量品位很低。通过对菌片测定，绵优 12、沪 3、Cr04 均达到一级标准，而香 6、V201 接近一级标准。综合盖面形状与菌盖大小评价，沪 3、Cr04 菇片虽大，但花菇率低，质量一般，香 6、V201

总体品质较佳，只要加强疏蕾管理，可以生产出一类一级香菇。

3 小结与讨论

3.1 V201、香 6 两个品种生物学性状较好

从所试验的母种菌丝细胞的锁状联合、母种生长速度、原种转色长度、原种特征、栽培种生长速度、栽培种抗逆性等 6 项生长指标中，V201、香 6 等株的各项生物学指标显著好于其它菌株。

3.2 V201、香 6 两个品种适合庆阳市进行秋栽

从品种菌丝生长速度表现来看，V 201、香 6 两个品种适宜发菌的温度要求较低，在 8~20℃时均能伸长，最适温度为 14~29℃和庆阳市气温差异不大；菌丝锁状联合率高，故而吃料力强，容易分解组织比较疏松的木质，有利于发挥庆阳作物秸秆丰富的资源优势的特点；产量高，由于单袋出菇量多，单片较小，且花菇比率高，菇盖接近一级大小，加之前三潮出菇量大，利于获得春节市场，效益可观。

3.3 春栽可选用沪 3

沪 3 属中高温型菌株，菌丝生长较快，不易污染，可收四潮菇，而三潮次出菇量大，菇盖较大，优质菇比例高，较抗高温杂菌。

参考文献

[ 1 ] 黎九贤. 食用菌代料培植新法[ M ]. 北京: 科学普及出版社, 1993.  
[ 2 ] 孙廷英. 食用菌栽培技术[ M ]. 重庆: 重庆大学出版社, 1991.  
[ 3 ] 李兆忠. 食用菌栽培技术问答[ M ]. 北京: 解放军出版社, 1989.  
[ 4 ] 王松良, 康振廉. 食用菌栽培技术问答[ M ]. 太原: 山西科学技术出版社, 1993.  
[ 5 ] 李含毅, 陈再民, 党芳志, 等. 玉米芯袋料栽培香菇试验初探[ J ]. 陕西农业科学, 2002(8): 11-13.  
[ 6 ] 郝继伟, 杜庆栋. 北方香菇袋料栽培转色技术[ J ]. 食用菌 2006(4): 40.  
[ 7 ] 林红英, 朱九军, 李臣民. 反季节覆土地栽香菇高产技术[ J ]. 食用菌 2005(5): 30.  
[ 8 ] 林文. 香菇玉米芯生料地栽试验[ J ]. 辽宁农业科学, 2004(6): 41-42.

The Test of Introducing Mushroom in the High Altitude Area

WANG Zheng-xu

(Agriculture and Forestry College Longdong University, Qingyang, Gansu 745000, China)

**Abstract:** By introducing high temperature, middle temperature and low temperature mushroom varieties. Based on the various growing situation analysis and comprehensive evaluation on the quality and productivity, worked out the main mushroom varieties which were adaptable to the high altitude area, Qingyang City. Thus it concluded that, when cultivated in autumn, the varieties V201 and Xiang 6 would reach high productivity and high proportion of mushroom with rich straws available, in addition, the single segment was relatively small, furthermore, the economic effectiveness was considerable since large amount of mushroom could be produced from the first three periods of growth, and mushroom would be on sales in the Spring Festival market. In Spring, the Hu 3 would be preferable since it can't be contaminated easily and its hypha grows rather rapidly, the top of mushroom is larger, besides, it could give a high productivity and was competitive in the market as it could endure high temperature and resist to other germs.

**Key words:** Mushroom; High altitude area; Variety; Experiment