

# 野生茶树菇 YW-2 生物学特性及驯化栽培

舒 丽, 陈 强, 陈翠萍, 陈其川, 张蓉婷, 肖 宁

(四川农业大学 资源与环境学院, 四川 雅安 625014)

**摘 要:** 从法国梧桐树上分离获得了一株野生食用菌菌株, 命名为 YW-2, 对其分类地位和主要生物学特性进行了研究, 并开展了驯化栽培试验。该菌株在分类上属于茶树菇(*Agrocybe aegerita*), 其生物学特性表现为: 菌丝最适合生长温度范围 25~30℃, 最适生长 pH 为自然, 最适合子实体生长温度范围 15~25℃, 出菇温度范围 6~28℃。驯化栽培结果表明: 最佳母种培养基是 PDA 加富培养基; 最佳原种和栽培种配方为玉米粒培养基, 大生产配方为棉籽壳 40%、木屑 38%、辅料 22%, 其生物学效率达 94%。

**关键词:** 茶树菇; 生物学特性; 驯化

**中图分类号:** S759.81 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)08-0208-03

食用菌具有高蛋白、低脂肪, 富含多糖、氨基酸和维生素等特点, 长期食用可明显提高人体免疫功能<sup>[1]</sup>。食用菌种类繁多, 据估计, 全世界已知约 14 000 余种, 可以直接食(药)用约 3 000 余种<sup>[2]</sup>。中国已知食用菌 1 700 余种, 可人工栽培约 86 种, 商业化栽培 40 余种, 大规模栽培仅 20 余种<sup>[3]</sup>。因此, 野生食用菌的人工驯化研究与栽培有极其大的发展前景, 分离驯化天然野生菌类实现人工栽培, 是一项重要的工作。

2005 年 8 月中旬, 从法国梧桐树上采得了一株野生食用菌菌株, 命名为 YW-2, 其朵形大、菌盖厚、菇柄粗长而脆嫩, 口感好。对这株野生食用菌的生物学特性进行了初步鉴定和研究, 并进行了驯化栽培试验, 以期实现规模栽培, 满足市场需求。

## 1 材料与方法

### 1.1 菌种分离及鉴定

从树上采集子实体后, 采用菌肉组织分离<sup>[4]</sup>, 获得菌株的纯培养物, 编号为 YW-2, 对菌丝、子实体特征进行分析和 ITS 序列测定。

### 1.2 主要生物学特性

**1.2.1 生长温度范围** 将菌种接种于 PDA 平板培养基中, 置于 5、10、15、20、25、30℃培养箱培养, 7 d 后测定菌落直径。

**1.2.2 光照对菌丝生长的影响** 将接种后的菌种瓶分

别进行光照和遮光培养, 有光处理采用在光照培养箱中 25℃培养, 遮光培养在普通培养箱中 25℃培养, 测定菌丝生长情况, 重复 5 次, 取平均值。

**1.2.3 温差对子实体原基形成的影响** 为了探讨分离获得的野生菇子实体原基形成过程中是否需要温差刺激的影响, 试验设置了 5℃下处理 12 h 作为低温刺激, 常温出菇作为对照, 测定温度对子实体原基形成情况。

### 1.3 驯化试验

**1.3.1 母种培养基配方及 pH 条件筛选** 试验中设计了 4 种培养基配方<sup>[5]</sup> (1 000 mL): ①PDA 培养基: 马铃薯(去皮) 200 g, 蔗糖 20 g; ②玉米粒培养基: 碎玉米粒 100 g, 氯化钠 1 g, 磷酸二氢钾 2 g, 蔗糖 10 g; ③PDA 加富培养基: 在 PDA 配方中, 添加磷酸二氢钾 1 g, 硫酸镁 2 g, 蛋白胨 2 g; ④红薯培养基: 红薯(去皮) 200 g, 磷酸二氢钾 1 g, 蔗糖 10 g。上述培养基配方中琼脂用量均为 20 g。配制培养基时, 马铃薯、红薯切成小块, 玉米粉碎成粒, 置 1 000 mL 水中煮沸 20 min, 以熟而不烂为宜, 用 8 层纱布过滤, 滤液配制培养基。每个配方设置 6 个 pH 梯度: 4、5、6、7、8 和 9。试验设 3 次重复, 按常规方法进行制作<sup>[6]</sup>、灭菌、接种、培养。

**1.3.2 不同原种和栽培种培养基配方菌丝生长** 培养基配方(表 1), 用 750 mL 广口瓶作容器, 基质含水量 60%~65%, 用石灰水调节培养料 pH 8 左右, 121℃灭菌 2 h, 接种后置 25℃恒温培养。

**1.3.3 栽培试验** 出菇温度试验: 试验设计了低温(6℃)和常温出菇(18~28℃)2 个处理, 考查茶树菇出菇温度范围。栽培料配方对比试验: ①出菇袋培养: 栽培料配方(表 1), 试验选用了前 4 个配方进行比较。调节培养料含水量 60%~65%, 装入 15 cm×32 cm 聚丙烯塑料袋, 每袋装干料约 0.40 kg。装料时, 培养料袋一端预

第一作者简介: 舒丽(1980-), 女, 硕士, 主要研究: 土壤微生物和分子生态学。Email: cxqiang@sicau.edu.cn。

通讯作者: 陈强。

基金项目: 四川省科技厅资助项目(05JY029-035-1); 四川农业大学青年科技创新基金资助项目(14304)。

收稿日期: 2007-03-21

留约 8 cm 塑料袋 121℃灭菌 2 h, 冷却后按 5%接种量接种(菌袋两端接种), 每个处理 300 袋, 室温培养。②出菇管理: 当菌丝长满袋后, 将菌袋转移到已消毒的菇房, 将出菇袋整齐直立摆放于出菇室, 早晚各喷一次雾状水, 保持空气湿度 85%~95%, 自然温度条件下进行出菇管理。原基出现时, 及时打开料袋封口, 将预留的塑料袋理直, 顶面盖上旧报纸, 加强通风和提供适当的散射光, 以促进子实体生长。待子实体长大后, 在袋口加套稍长的塑料袋, 以抑制菌盖开伞, 增加菌柄生长。出完一潮菇后, 及时清理袋口, 每袋补水 50~100 mL, 同时注意避光。在气温较高时, 加强菇房通风换气, 防止高温烧菌丝, 并注意病虫害防治<sup>[8]</sup>。记录子实体的产量, 计算生物学效率。

表 1 茶树菇 YW-2 原种、栽培种(栽培袋)培养基配方 %							
成分 编号	棉籽壳	木屑	玉米粒	麸皮	蔗糖	过磷酸钙	石膏粉
1	40	38		20	1		1
2	60	18		20		1	1
3	38	40		20	1		1
4	18	60		20	1		1
5		1	98				1

2 结果与分析

2.1 菌种分离及鉴定

采用菌肉组织分离获得纯菌株, 提取菌丝 DNA, 采用特异性引物扩增出 ITS 片段, 测定 ITS 序列后, 在 GeneBank 中比对后, 初步将 YW-2 鉴定为茶树菇 (*Agrocybe aegerita*)。

2.2 主要生物学特性

2.2.1 菌丝生长温度范围 食用菌菌丝生长需要一定的温度, 不同的食用菌品种, 菌丝的最适生长温度不同。试验结果表明, 不同温度对 YW-2 菌丝生长的影响不同(表 2)。YW-2 菌丝生长温度范围为 10~30℃, 最适生长温度 25~30℃, 菌丝长势和密度最好, 生长速度为 3.3~4.0 mm/d; 当温度为 5℃时, 菌丝不生长。该结果与温志强的研究报道相似<sup>[7]</sup>。

表 2 不同温度对供试菌株生长的影响				
温度/℃	菌丝密度	菌丝长势	满管天数/d	菌丝生长速/mm
5	-	-	-	-
10	+	+	21	1.9
15	+	+	16	2.5
20	++	++	14	2.9
25	+++	+++	10	4.0
30	+++	++	12	3.3
35	+	+	20	1.9

注 + + + 菌丝稠密, 长势旺 + + 菌丝较稠密, 长势较好; + 菌丝稀疏, 长势弱 - 不生长。

2.2.2 菌丝生长需光特性 试验测定了培养过程中 YW-2 菌丝生长对光照的反应, 结果表明: 光照对 YW-2

的菌丝生长有抑制作用, 在有光条件下, 菌丝生长速度为 4.5 mm/d, 满瓶时间 43 d; 在遮光条件下, 菌丝生长速度为 6.0 mm/d, 满瓶时间为 33 d, 比光照处理缩短了 10 d。因此, 茶树菇 YW-2 在菌丝生长阶段需进行遮光处理。  
2.2.3 温差对子实体原基形成的影响 在温差刺激试验中, 试验结果表明, 置于 6℃冰箱进行温差处理 12 h 的一组 and 常规处理均能正常形成原基。说明茶树菇 YW-2 在菌丝体形成子实体原基过程中, 不需要温差刺激。

2.3 驯化试验

表 3 不同配方及 pH 的母种培养基中 YW-2 生长情况

培养基 编号	pH	整齐度	菌丝 浓密	菌丝 长势	生长速度 /mm · d <sup>-1</sup>	满管 时间/d
①	4	-	-	-	-	-
	5	整齐	+++	++	4.6	9
	6	整齐	+++	+++	5.1	8
	7	较整齐	++	++	4.0	10
	8	不整齐	++	+	2.6	15
	9	不整齐	+	++	3.5	11
②	4	-	-	-	-	-
	5	不整齐	+	+++	4.4	9
	6	整齐	++	+++	5.0	8
	7	整齐	++	+++	4.9	8
	8	整齐	++	++	3.9	10
	9	较整齐	++	++	3.5	12
③	4	较整齐	++	+	2.9	14
	5	整齐	+++	+++	4.2	10
	6	整齐	+++	+++	4.9	8
	7	较整齐	+++	+++	5.3	8
	8	不整齐	++	+	2.2	18
	9	不整齐	+	+	1.9	-
④	4	-	-	-	-	-
	5	整齐	+++	+++	4.8	8
	6	整齐	++	++	5.0	8
	7	整齐	++	++	5.1	8
	8	整齐	++	++	4.8	8
	9	不整齐	++	++	4.8	8

注: 菌丝浓密: +++ 浓密, ++ 较浓密, + 稀疏, - 不生长 菌丝长势: +++ 强 + + 较强, 弱 +, - 不生长。

2.3.1 不同配方及 pH 母种培养基中菌丝生长 驯化试验中, 不同培养基配方及不同 pH 条件下, 茶树菇 YW-2 菌丝前端整齐度、菌丝浓密、菌丝长势、菌丝生长速度及满管时间不同(表 3)。pH 为 4 时, 菌丝在培养基配方③的生长微弱, 在其他配方培养基上均不生长; pH 为 5、6 和 7 时, YW-2 在所有培养基配方中生长良好。在培养基配方③中, 菌丝前端较整齐、浓密、长势好, 生长速度可达 5.3 mm/d, 满管时间为 8 d, 综合情况优于其它培养基; pH 为 8、9 时, 虽然 YW-2 在所有配方上均生长, 但长势较差。在配方④中, 除 pH 4 外的其他 pH 条件下, YW-2 的生长差异不大, 菌丝较浓密, 生长速度最大可达 5.1 mm/d, 满管时间约为 8 d。根据菌丝长势, 考虑到培养基成本, 茶树菇 YW-2 的母种培养基采用配方③较好, 即 PDA 加富培养基, 在每升 PDA 基础培养基中添加磷酸二氢钾 1 g, 硫酸镁 2 g, 蛋白胨 2 g, pH 自然。

2.3.2 不同原种、栽培种培养基中 YW-2 的生长 从表 4 数据可看出, YW-2 在 5 种培养基上均能生长, 但差异较大。从菌丝生长浓密度看, 配方 5> 配方 1、2> 配方 3、4。从菌丝长势看, 配方 5 培养基长势最强, 33 d 满瓶, 配方 2 次之, 满瓶时间分别为 41 d; 而配方 3、1、4 的菌丝长势较弱, 满瓶时间较长, 分别为 45 d、47 d 和 49 d。由此可见, 茶树菇 YW-2 的原种和栽培种宜采用配方 2(分别为棉籽壳 60%、木屑 18%、麸皮 20%、过磷酸钙 1%、石膏粉 1%)或配方 3(棉籽壳 38%、木屑 40%、麸皮 20%、石膏粉 1%、蔗糖 1%)。大量生产中, 为了缩短生产周期, 可以采用配方 5, 即玉米粒培养基。

表 4 不同原种、栽培种栽培料中 YW-2 生长情况

处理编号	菌丝长势	菌丝浓密度	满瓶时间/d
1	+	++	47
2	++	++	41
3	++	+	45
4	+	+	49
5	+++	+++	33

2.4 栽培试验

2.4.1 出菇温度范围确定 试验结果表明, 置于 10℃光照培养箱进行低温出菇的一组, 其菌丝有原基分化, 并长出子实体, 但长势较差; 而常温处理的一组, 当室温为 18~25℃时, 子实体长势好、产量高, 当室温为 28℃时, 亦正常出菇, 长势较好。由此可见, 茶树菇 YW-2 出菇温度范围较广。

2.4.2 不同配方的生物学产量 从表 5 结果可知, 4 种不同培养料配方, 茶树菇 YW-2 的产量差异明显。其中配方 1 的生物产量和生物学效率最高, 分别为 377.3 g 和 94%, 配方 4 最低, 分别为 201.2 g 和 50%, 配方 3 和配方 2 居中。从转潮时间看, YW-2 在配方 2 中的转潮时间最短, 为 12 d, 配方 4 的转潮时间最长, 为 17 d。虽然茶树菇习惯于在木屑中生长, 但驯化栽培过程中, 菌丝生长和子实体形成除受培养料配方影响外, 还受培养料袋的透气性等环境因素综合影响。配方 1 和 3 中木屑与棉籽壳含量合适, 透气性好, 利于茶树菇生长, 配方 4 中棉子壳添加量少, 木屑量较多, 透气性较差, 菌丝长速缓慢, 生物产量低<sup>9</sup>; 配方 2 棉籽壳用量较大, 培养料透气性好, 转潮快, 但生物学效率并不高, 可能主要与营养组成有关。这与阮瑞国的结论相同<sup>10</sup>。驯化栽培试验结果表明, 大量生产栽培茶树菇 YW-2 时, 应采用配方 1, 即棉籽壳 40%、木屑 38%、麸皮 20%、蔗糖和石膏粉各 1%, 其生物学效率达 94%。

表 5 不同培养料配方的产量及生物学转化率

培养料配方	转潮时间/d	生物产量/g·袋 <sup>-1</sup>	生物学效率/%
1	13	377.3	94
2	12	288.3	72
3	14	355.5	89
4	17	201.2	50

3 结论

ITS 序列分析表明, 分类上 YW-2 属于茶树菇。其生物学特性主要有: 菌丝最适合生长温度范围 25~30℃, 生长 pH 值范围为自然; 最适合出菇温度范围 18~28℃, 属中高温型菇类; 菌丝生长时, 需要避光。驯化栽培结果表明, 适合 YW-2 生长的母种培养基最佳配方为 PDA 加富培养基, 原种、栽培种配方可采用玉米粒配方(玉米 98%、木屑 1%、石膏粉 1%); 大量生产配方为棉籽壳 40%、木屑 38%、麸皮 20%、蔗糖和石膏粉各 1%。可见, 茶树菇 YW-2 的商品特性好, 朵大菌肉厚、菇柄粗长而脆嫩, 口感好, 生物学效率较高, 具有较大的推广潜力。

参考文献

[1] 陈爱葵, 易广, 李爱群. 食用菌在提高人体免疫力方面的功效[J]. 中国食用菌, 2003, 23(3): 7-9.

[2] 张树庭. 关于蕈菌种类的评估[J]. 中国食用菌, 2002, 21(2): 3-4.

[3] 卯晓岚. 中国大型真菌[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2000.

[4] 杨新美. 食用菌研究方法[M]. 北京: 农业出版社, 1998: 26-32.

[5] 王丽英, 王文治. 茶树菇对不同碳氮营养源的利用[J]. 天津农业科技, 2006, 12(1): 50-51.

[6] 杨月明, 李美良. 茶树菇栽培技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2001.

[7] 温志强. 茶薪菇的生活条件和产量的对比研究[J]. 中国食用菌, 2003, 23(3): 18-20.

[8] 陈方美, 赖建强. 杨树菇袋栽技术及病虫害防治[J]. 中国食用菌, 2000, 20(2): 43-44.

[9] 周廷斌, 孟祥元, 罗玉玲. 玉米芯栽平菇的配方及配套技术研究[J]. 食用菌, 1995(4): 25-26.

[10] 阮瑞国. 培养料和温度对茶薪菇生长发育的影响[J]. 广西科学院学报, 2005, 18(2): 80-83.

(本文作者还有王玉川, 单位同第一作者。)

