

新疆粗毛黄褐孔菌菌丝生长特性研究

郭楚燕, 李雨沁, 杨历军, 胡建伟*

(塔里木大学食用菌研究所, 新疆生产建设兵团塔里木盆地生物资源保护利用重点实验室, 阿拉尔 843300)

摘要: 从碳源、氮源、pH 值和温度等方面研究了新疆粗毛黄褐孔菌的菌丝生长特性。结果表明, 最适碳源为麦芽糖, 最适氮源为酵母膏, pH 值适宜范围是 pH 8~12, 最适生长温度为 30℃, 最佳 C/N 比值为 79.80:1。

关键词: 粗毛黄褐孔菌; 菌丝; 生长特性

中图分类号: S646

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2012)01-0136-04

Study on mycelium growth characteristics of *Inonotus hispidus*

GUO Chu-yan, LI Yu-qin, YANG Li-jun, HU Jian-wei

(Edible Fungi Institute of Tarim University, Xinjiang Production & Construction Corps Key Laboratory of Protection and Utilization of Biological Resources in Tarim Basin, Alaer 843300)

Abstract: The effects of carbon and nitrogen, pH and temperature on the mycelium growth characteristics of *Inonotus hispidus* were studied. The results indicated that the best carbon source is maltose, the best nitrogen source is yeast extract, the optimal pH ranges from 8 to 12, the optimal temperature is 30℃, and the optimal C/N is 79.80:1.

Key words: *Inonotus hispidus*; mycelium; growth characteristics

粗毛黄褐孔菌 (*Inonotus hispidus* (Bull.) P. Karst.), 属担子菌门 (Basidiomycota)、蘑菇纲 (Agaricomycetes)、刺革菌目 (Hymenochaetales)、刺革菌科 (Hymenochaetaceae), 俗名桑黄, 是一种十分珍贵的药用真菌^[1]。子实体一年生, 中等至较大, 无柄, 马蹄形, 半圆形或垫状, 开始软, 多汁, 干后脆。菌盖直径 9~25 cm, 初期黄褐色或锈红色, 以后变黑褐色或黑色, 有粗毛, 无环纹, 边缘钝圆, 有绒毛, 菌肉锈红色^[2]。在新疆的南部 (南疆), 主要生长于 40 a 生以上的桑树上, 当地维吾尔族人 有采集桑黄入药的习惯, 是一种古老而传统的维药, 主要用于治疗癌症、糖尿病等疑难杂症。桑黄的药用最早记载于《本草纲目》中。中医认为桑黄性甘, 平, 味苦, 味辛, 归肝, 膀胱经。本品辛行甘和, 入血分以化瘀, 瘀血循经而行出血止, 有化瘀之功效, 用于血崩, 血淋, 脱肛泻血, 带下, 闭经等疾

病^[3]。但随着人们无节制的采摘, 野生粗毛黄褐孔菌日趋减少, 出现很大的缺口, 亟待人工栽培来拯救这一珍贵资源。新疆粗毛黄褐孔菌在野生条件下表现出极强的抗干旱特性, 很适合在当地进行人工驯化栽培, 研究其菌丝的生长特性可为今后人工栽培提供帮助。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 菌种来源 由塔里木大学食用菌研究所提供。

1.1.2 菌种活化扩繁 母种用 PDA 平板培养基活化扩繁, 原种用棉籽壳培养料 (棉籽壳 56%, 杂木屑 22%, 麸皮 20%, 石膏 1%, 石灰 1%) 活化扩繁。

1.1.3 培养基 PDA 培养基。

1.1.4 碳源基础培养基 酵母粉 0.2%, 蛋白胨 0.3%, 琼脂 2%, 磷酸二氢钾 0.1%, 硫酸镁 0.05%;

收稿日期: 2011-07-04

基金项目: 新疆生产建设兵团塔里木盆地生物资源保护利用重点实验室开放课题 (BR0802) 和新疆生产建设兵团工业科技攻关项目 (2009GG38) 共同资助。

作者简介: 郭楚燕, 女, 实验师。

* 通讯作者: 胡建伟, 男, 教授。E-mail: skyhjw@tara.edu.cn

碳源: 葡萄糖, 蔗糖, 麦芽糖, 乳糖。

1.1.5 氮源基础培养基 葡萄糖 2%, 磷酸二氢钾 0.1%, 琼脂 2%, 硫酸镁 0.05%; 氮源: 麸皮, 蛋白胨, 牛肉膏, 酵母粉。

1.1.6 不同培养基配方 见表 1。

1.2 方法

1.2.1 不同温度对粗毛黄褐孔菌菌丝生长的影响 用 0.6 cm 的无菌打孔器在无菌条件下, 在活化后的 PDA 平板菌落周围打出长势一致的菌饼, 将菌饼接入 PDA 培养基平板中部, 每个平板接 1 块, 每 3 块平板为 1 组分别放入 10℃、15℃、20℃、25℃、30℃、35℃和 40℃不同温度的恒温箱中培养, 3 d 观察 1 次; 生长速度的测定是采用直接测量法: 在菌丝萌发后对其边缘画线, 3 d 后再次画线, 测量 2 条线的平均距离, 除以间隔天数即为粗毛黄褐孔菌菌丝的生长速度。

1.2.2 不同 pH 值对粗毛黄褐孔菌菌丝生长的影响 将灭过菌的 PDA 培养基, 在三角瓶中用灭过菌的 1N HCL、1N NaOH 分别调成 pH 值为 5、6、7、8、9、10、11 和 12, 在超净工作台上倒平板, 每一梯度倒 3 个平板, 冷却后, 用 0.6 cm 的无菌打孔器在无菌条件下, 在活化好的 PDA 菌种平板周围打出长势一致的菌饼, 将菌饼接入不同 pH 值的 PDA 平板培养基中部, 每一种 pH 值接 3 个平板, 然后放入 25℃恒温箱中进行培养。测量菌丝生长速度, 方法同上。

1.2.3 不同碳源对粗毛黄褐孔菌菌丝生长的影响 将碳源基础培养基分成 4 组, 每组加入 2% 的碳源,

分别为葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖, 每组用三角瓶装培养基 100 mL, 121℃高压灭菌 20 min, 取出后趁热倒平板。每组 3 个平板, 冷却后在平板中央接入 0.6 cm 菌饼 1 块, 放入 25℃恒温箱中进行培养。菌丝生长速度测量方法同上。

1.2.4 不同氮源对粗毛黄褐孔菌菌丝生长的影响 将氮源基础培养基分成 4 组, 每组分别加入 2% 的氮源, 分别为酵母膏、蛋白胨、牛肉膏、硝酸铵, 每组用三角瓶装培养基 100 mL, 121℃高压灭菌 20 min, 取出后趁热倒平板。每组 3 个平板, 冷却后在平板中央接入 0.6 cm 菌饼 1 块, 放入恒温箱中培养。测量菌丝生长速度。

1.2.5 不同 C/N 比值对菌丝生长及产量的影响 按照表 1 配方将辅料和主料掺和在一起, 加水搅拌均匀, 含水量 65%, 即用手紧握料, 有水印而没有水滴渗出。料拌好后每一配方留少许烘干测其 C/N 比值。C 源采用重铬酸钾容量法测定, N 源采用凯氏定氮法测定。其余装袋, 每组装 10 袋, 采用规格为 12 cm×27 cm, 厚 0.3 mm 高压聚丙烯袋, 两头套颈圈, 塑料膜封口, 每袋装干料约 0.4 kg, 高压蒸汽灭菌 121℃ 4 h。待料袋温度冷却至 30℃以下接入原种, 然后移到培养室培养, 当菌丝越过袋肩后开始测菌丝生长速度。菌丝长满袋后, 每一配方各选 5 袋无污染的菌袋移入出菇窖内进行出菇管理。当原基膨大逐渐形成菌盖, 菌盖开始革质化, 表明粗毛黄褐孔菌子实体已成熟, 即可及时采收。记录每一配方产量。

表 1 不同的栽培料配方

Table 1 The different compositions of the cultivation materials

编号 No.	木屑/% Wood dust	棉籽壳/% Cottonseed hulls	石膏粉/% Gesso powders	棉籽饼/% Cottonseed cake	麸皮/% Bran	石灰/% Lime	C/N
1	50	29	1	0	20	2	100.93 : 1
2	50	29	1	3	17	2	88.37 : 1
3	50	29	1	6	14	2	79.80 : 1
4	50	29	1	9	11	2	60.26 : 1
5	50	29	1	11	9	2	52.44 : 1
6	50	29	1	14	6	2	49.31 : 1
7	50	29	1	17	3	2	41.10 : 1
8	50	29	1	20	0	2	39.52 : 1

2 结果与分析

2.1 不同温度对粗毛黄褐孔菌菌丝体生长速度影响

由表 2 可知, 粗毛黄褐孔菌能在不同的温度条件下生长, 但以 30℃条件下其菌丝生长速度显著高

于其它温度条件的菌丝生长速度, 其最适生长温度为 30℃, 菌丝适宜在中高温型条件下生长。

2.2 不同 pH 值对粗毛黄褐孔菌菌丝体的生长速度的影响

由表 3 可以看出, 粗毛黄褐孔菌菌丝在 pH 5~

12 范围内均能生长, 适宜 pH 范围为 pH 6~10, 最适 pH 值为 9, 说明其菌丝有极强的耐盐碱特性, 这与南疆地区土壤含盐碱较大, 造成树体内盐碱偏高, 其菌丝在长期进化过程中已适应了这种环境有一定的相关性。

由表 4 可知, 所选择的 4 种碳源都能满足菌丝的生长, 且生长速度差异不显著, 但在以麦芽糖为碳源的培养基上生长速度为最快, 因此 4 种碳源物质中最佳碳源为麦芽糖。

表 2 不同温度对粗毛黄褐孔菌菌丝体生长速度的影响

Table 2 The effects of different temperature on the mycelium growth

处理 Treatment	生长均值/cm·d ⁻¹ Average growth speed	5%显著水平 Significant difference at 5% level	1%极显著水平 Significant difference at 1% level
15℃	0.220 0	d	C
20℃	0.360 0	b	A
25℃	0.292 5	c	B
30℃	0.410 0	a	A
35℃	0.272 5	c	BC
40℃	0.102 5	e	D

表 3 不同 pH 值对粗毛黄褐孔菌菌丝体的生长速度的影响

Table 3 The effects of different pH on the mycelium growth

处理 Treatment	生长均值/cm·d ⁻¹ Average growth speed	5%显著水平 Significant difference at 5% level	1%极显著水平 Significant difference at 1% level
pH5	0.282 6	ab	AB
pH6	0.312 6	b	B
pH7	0.320 0	ab	AB
pH8	0.310 0	ab	AB
pH9	0.375 0	ab	AB
pH10	0.302 4	ab	AB
pH11	0.218 6	ab	AB
pH12	0.175 0	a	A

表 4 不同碳源对粗毛黄褐孔菌菌丝体的影响

Table 4 The effects of different carbon resources on the mycelium growth

处理 Treatment	生长均值/cm·d ⁻¹ Average growth speed	5%显著水平 Significant difference at 5% level	1%极显著水平 Significant difference at 1% level
麦芽糖 Maltose	0.280 0	a	A
葡萄糖 Glucose	0.200 0	ab	A
蔗糖 Sucrose	0.187 5	ab	A
乳糖 Lactose	0.147 5	b	A

表 5 不同氮源对粗毛黄褐孔菌菌丝体生长速度的影响

Table 5 The effects of different nitrogen resources on the mycelium growth

处理 Treatment	生长均值/cm·d ⁻¹ Average growth speed	5%显著水平 Significant difference at 5% level	1%极显著水平 Significant difference at 1% level
酵母膏 Yeast extract	0.336 8	a	A
硝酸铵 Ammonium nitrate	0.263 3	b	B
牛肉膏 Beef extract	0.146 8	c	C
蛋白胨 Peptone	0.130 0	c	C

2.4 不同氮源对粗毛黄褐孔菌菌丝体生长速度影响

由表 5 可知, 粗毛黄褐孔菌菌丝在以酵母膏为氮源的培养基上生长速度最快, 显著高于以硝酸铵、牛肉膏、蛋白胨为氮源的培养基上的生长速度, 因此 4 种氮源物质中酵母膏为粗毛黄褐孔菌的最适氮

源物质。

2.5 不同 C/N 对粗毛黄褐孔菌菌丝生长速度及产量的影响

由表 6 可看出粗毛黄褐孔菌能在不同 C/N 培养基上生长, 处理 3 菌丝生长速度最快, 生物学效率最

高, 因此粗毛黄褐孔菌培养料的最适 C/N 比值为 79.80 : 1。在进行粗毛黄褐孔菌的人工栽培时, 培养料中氮源物质含量不宜过多, 应适当控制, 使 C/N 比值接近 79.80 : 1。

表 6 不同 C/N 对粗毛黄褐孔菌菌丝生长速度的影响
Table 6 The effects of different C/N ratios on the mycelium growth

处理 Treatment	C/N	生长均值/cm·d ⁻¹ Average growth speed	原基数 Numbers of primordium	原料/kg Material	产量/g Output	生物学效率/% Biological efficiency
1	100.93 : 1	0.381 7	6	2	689	34.5
2	88.37 : 1	0.378 3	7	2	870	43.5
3	79.80 : 1	0.451 7	8	2	1 060	53.0
4	60.26 : 1	0.411 7	3	2	543	27.1
5	52.44 : 1	0.371 7	4	2	468	23.4
6	49.31 : 1	0.380 0	3	2	340	17.0
7	41.10 : 1	0.341 7	4	2	496	24.8
8	39.52 : 1	0.320 0	2	2	245	12.3

3 小结

在新疆生长的粗毛黄褐孔菌是一种中高温型担子菌, 这与其子实体多发生于 5~9 月份有一定的相关性。其具有较强的耐盐碱特性, 这主要是在长期的进化过程中表现为与当地生态环境的适应性。

粗毛黄褐孔菌菌丝能在不同碳、氮源的培养基上生长, 说明其对多种营养物质都能较好地利用, 具有较强的适应性

粗毛黄褐孔菌能在不同的 C/N 比培养料中形成

子实体, 在最适 C/N 时, 其子实体数量与产量达到最高, 可利用较贫瘠 (含氮较少) 的培养料来进行粗毛黄褐孔菌的栽培。

参考文献:

- [1] 刘波. 中国药用真菌[M]. 太原: 山西人民出版社, 1974: 71-73.
- [2] 刘正南, 郑淑芳. 中国药用真菌的现状和种质资源[J]. 中国食用菌, 1996, 17(6): 22-24.
- [3] 王厚龙, 高扬, 袁均臣. 桑黄栽培研究及药理作用[J]. 人参研究, 2006(2): 34-36.