

温度和pH 值对白灵菇菌丝生长的影响

姚太梅, 李明*, 李守勉, 田景华, 于兰芳, 邢蕾 (河北农业大学园艺学院, 河北保定 071001)

摘要 [目的] 探究温度和pH 值对白灵菇菌丝体生长的影响。[方法] 设置不同pH 值(4.5、5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0)的培养基, 并将相同pH 值的培养基分成6 组, 分别置于温度(以2.5 为梯度)为17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0 的恒温箱中培养, 同一温度设5 次重复。待菌丝恢复生长后, 用十字交叉法测量菌落直径, 每隔24 h 测量1 次, 连续测3 次, 计算菌丝日平均生长速率。[结果] 供试菌株在17.5~30 范围内菌丝均可生长, 最适生长温度为25.0 ; 菌丝在培养基pH 值4.5~8.0 范围内均可生长, 最适生长pH 值为6.5。[结论] 该研究为白灵菇栽培和菌丝体加工提供了参考。

关键词 白灵菇; 温度; pH 值; 菌丝生长速率

中图分类号 S646 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)04-01414-01

Effects of Temperature and pH Value on the Growth of *Pleurotus nebrodensis* Hypha

YAO Tai-mei et al (College of Horticulture, Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071001)

Abstract [Objective] The study aimed to explore the influences of temperature and pH value on the growth of *P. nebrodensis* mycelium. [Method] The media with different pH values (4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5 and 8.0) were set up, and the media with the same pH value was divided into 6 groups and respectively cultured in thermostat at 17.5, 20.0, 22.5, 25.0, 27.5 and 30.0 (with 2.5 as grade) and 5 repeats were set up at each temperature. After the hypha resumed growth, the colony diameter was measured by decussation method, for once every 24 h and for 3 times continuously, and the daily average growth rate of hypha was calculated. [Result] The tested strain could grow in 17.5~30 with optimum growth temperature being 25.0. It could grow on the media with pH values in 4.5~8.0 and the pH value of 6.5 was optimum for its growth. [Conclusion] The research supply reference for the cultivation and mycelium process of *P. nebrodensis*.

Key words *Pleurotus nebrodensis*; Temperature; pH value; Hypha growth rate

白灵菇 (*Pleurotus nebrodensis*) 又名白灵蘑、白灵侧菇, 是阿魏侧耳(阿魏蘑)的白色变种。由于白灵菇具有很高的食、药用价值, 营养丰富, 味道鲜美, 高蛋白, 低脂肪, 富含人体8 种必需氨基酸。食用菌的生长发育与周围的环境条件有着密切的关系, 其中菌丝体的生长状况将直接影响出菇的质量。为此, 笔者研究了温度和pH 值对白灵菇菌丝体生长的影响, 以期对白灵菇栽培和菌丝体加工提供一些参考。

1 材料与方

1.1 供试菌株 白灵菇, 由河北农业大学园艺学院食用菌实验室提供。

1.2 试验方

1.2.1 培养基的制备。 PDA 培养基: 去皮马铃薯200 g, 葡萄糖20 g, 琼脂20 g, 蒸馏水1 000 ml, 常规方法制作。将配制好的PDA 培养基用0.1 mol/L HCl 或0.1 mol/L NaOH 分别调pH 值至4.5、5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0, 分装于培养皿中, 每皿倒入培养基25 ml。

1.2.2 灭菌。 将装有培养基的培养皿在0.10~0.13 kg/cm² 的压力下灭菌40 min。

1.2.3 接种。 将在PDA 培养基平板上活化后的白灵菇菌丝用直径8 mm 打孔器沿同心圆打成块, 用接种针挑取一块接种于不同pH 值的PDA 培养基平板中央。

1.2.4 培养。 将同一pH 值的培养基分成6 组, 分别置于温度(以2.5 为梯度)为17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0 的恒温箱中培养, 设5 次重复。

1.2.5 菌丝生长速率的测定。 待菌丝恢复生长后, 采用十字交叉法测量菌落直径, 每隔24 h 测量1 次, 连续测3 次, 计算菌丝日平均生长速率。

2 结果与分析

2.1 温度对白灵菇菌丝生长的影响 由图1 可知, 在不同

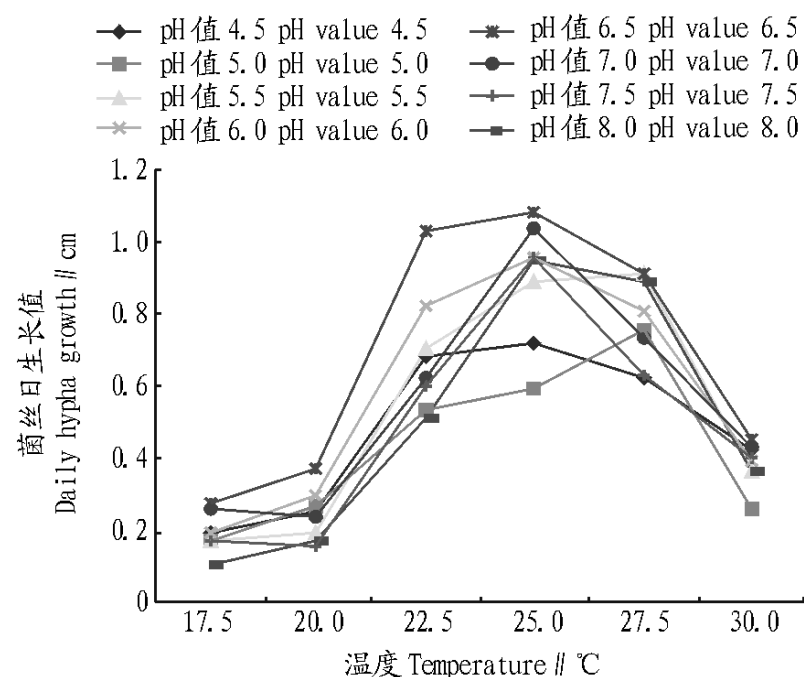


图1 不同温度下白灵菇菌丝生长曲线

Fig.1 Growth curve of *Pleurotus nebrodensis* hypha under different temperature.

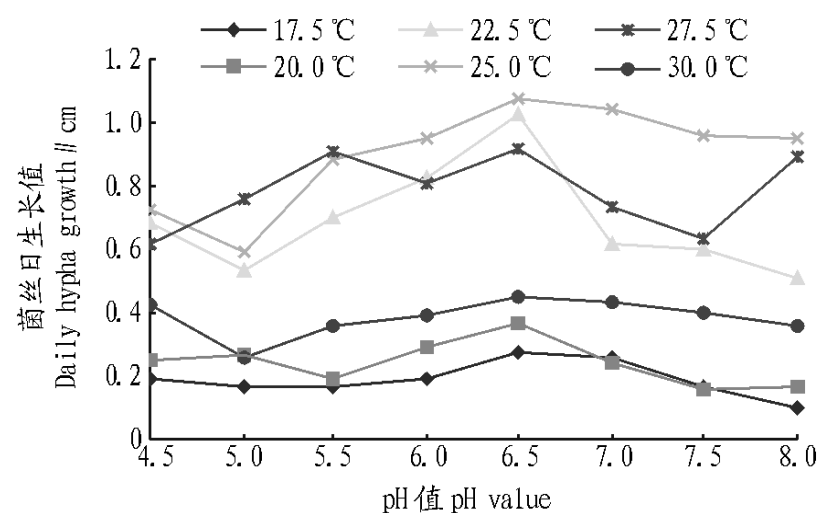


图2 不同温度下pH 值对白灵菇菌丝生长的影响

Fig.2 The effect of pH value on growth of *Pleurotus nebrodensis* hypha under different temperature

温度下, 菌丝生长速率存在0.01 水平显著差异。17.5~20.0 时菌丝生长缓慢, 高于20.0 时菌丝生长速度明显

(下转第1446 页)

作者简介 姚太梅(1982-), 女, 河北宣化人, 硕士研究生, 研究方向: 食用菌生物技术与遗传育种。* 通讯作者。

收稿日期 2007-10-10

步添加乙酸和丙酸,结果表明中高剂量的乙酸或丙酸(1 000、2 000 ng/kg)添加对肉仔鸡生产性能没有影响,但添加 500 ng/kg 的乙酸或丙酸增加了采食量和体增重。该结果与前人的研究结果存在明显的差异,Furuse 等^[6]报道,随着日粮乙酸水平增加,4~14 日龄肉仔鸡的体增重、耗料量线性降低。Hnchasov 等^[7]报道,日粮中添加 2%~3% 乙酸降低了 7~21 日龄肉仔鸡的采食量。日粮中添加 50 g/kg 的丙酸降低了 0~28 日龄采食量和体增重;饮水中添加 20 g/kg 丙酸降低了 0~28 日龄肉鸡采食量和体增重^[8];饮水中添加 2% 丙酸钠或饲料中添加 4% 的丙酸钠抑制火鸡采食^[9]。另一些研究报道,日粮中添加 0.2% 丁酸酯不影响肉仔鸡采食量^[10]。研究结果的差异原因可能在于:以前的研究采用的日粮中短链脂肪酸的含量都高于 2 000 ng/kg。高浓度的短链脂肪酸具有刺激性气味,抑制采食,但低浓度的 SCFAs 具有芳香气味,具有诱食作用,即使鸡的味蕾比哺乳动物的少得多,它对滋味的变化也有敏锐的感觉^[11]。葡萄糖被吸收后是单胃动物的主要能量来源,也是调节能量代谢的中心代谢物,当血糖浓度降低时,往往引起采食量增加。日粮中添加丁酸钠能够降低血糖,因此日粮添加乙酸和丙酸或许可以降低血糖从而增加肉仔鸡采食的一个原因。

(2) 试验条件下,肉仔鸡日粮中添加乙酸或丙酸增加了小肠食糜中消化酶的活性,但不影响肠道的 pH 值,因此肠道的酸碱环境与小肠食糜中消化酶活性的增加无关。日粮添加乙酸或丙酸增加 21 日龄肉仔鸡的采食量,增加的采食量可能通过反馈机制调控小肠食糜中消化酶的活性^[12]。小肠食糜中消化酶活性的增加也有可能是由于乙酸、丙酸和丁酸能够直接刺激胰腺分泌^[13]。

(3) 试验结果表明,乙酸和丙酸能够抑制大肠杆菌的生长,而乳酸杆菌对其具有较强的耐受力。有研究表明丙酸和其他有机酸(如甲酸,乙酸,丁酸,乳酸等)的对沙门氏菌具有抑制作用,酸化剂减少了肉鸡空肠中大肠杆菌和沙门氏菌数量^[14-15]。挥发性脂肪酸(VFA,volatile fatty acids)是肠道中抑制病原微生物的重要因素,当 VFA 浓度升高时可抑制沙门氏菌的生长^[16],试验条件下,日粮中添加乙酸和丙酸可能增加肠道中挥发性脂肪酸的含量,从而抑制大肠杆菌的生长。

(上接第 1414 页)

加快,25 时菌丝生长最快,超过 25 时菌丝生长开始减缓,但减缓程度不大,高于 27.5 时菌丝生长明显减缓。可见,菌丝生长适宜的温度范围为 22.5~27.5,最适温度为 25.0。

2.2 pH 值对白灵菇菌丝生长的影响 由图 2 可知,菌丝在不同 pH 值的培养基中均可以生长,且在同一温度下,各 pH 值之间无明显差异,但均表现为 pH 值 6.5 时菌丝长速最快;在较低温度或较高温度下,菌丝在各 pH 值的培养基中生长速率都较低;在适宜温度 22.5~27.5 下,菌丝在不同 pH 值的培养基中生长速率都较高。可见,菌丝生长对 pH 值的反应并不敏感。

3 结论

研究表明,白灵菇的菌丝生长对温度反应比较敏感,对

(4) 试验结果表明,肉仔鸡日粮中添加 500 ng/kg 乙酸或丙酸能够提高 0~21 日龄体增重和耗料量,乙酸、丙酸的最佳添加比例是 500:500(单位:ng/kg)。肉仔鸡日粮中添加 500 ng/kg 乙酸或丙酸能够提高小肠食糜中淀粉酶、胰蛋白酶和糜蛋白酶活性,日粮中添加乙酸和丙酸减小了肉仔鸡十二指肠食糜中大肠杆菌数。

参考文献

- [1] KRIPKES A,FOX A D,BERMAN J M,et al. Simulation of intestinal mucosal growth with intraduodenal infusion of short-chain fatty acids[J]. *J Preter Enteral Nutr*,1989,13:109-116.
- [2] ROLANDELLI R H,KORUDA M J,SETTLE R G,et al. The effect of enteral feedings supplemented with pectin on the healing of colonic anastomoses in the rat[J]. *Surgery*,1986,99:703-707.
- [3] HUZ H,GUO Y M. Effects of dietary sodium butyrate supplementation on the intestinal morphological structure, absorptive function and gut flora in chickens[J]. *Anim Feed Sci Tech*,2007,132:240-249.
- [4] NTSANZ,DROR Y,NRI,et al. The effects of force-feeding on enzymes of the liver, kidney, pancreas and digestive tract of chicks[J]. *Br J Nutr*,1974,32:241-247.
- [5] NRI,NTSANZ,DROR Y,et al. Influence of overfeeding on growth, obesity and intestinal tract in young chicks of light and heavy breeds[J]. *Br J Nutr*,1978,39:27-25.
- [6] FURUSE M,OKUMURA J. Effect of dietary acetic acid levels on protein and energy utilization in chicks[J]. *Poult Sci*,1989,68:795-798.
- [7] HNCHASOV Y,JENSEN L S. Effect of short-chain fatty acids on voluntary feed of broiler chicks[J]. *Poult Sci*,1989,68:1612-1618.
- [8] CAVE N A G. Effect of dietary short- and medium-chain fatty acids on feed intake by chicks[J]. *Poult Sci*,1982,61:1147-1153.
- [9] DONALDSON W E,CHRISTENSEN V L,FERKET P R. Administration of propionate to day-old turkeys[J]. *Poult Sci*,1994,73:1249-1253.
- [10] LEESONS,NAMKUNG H,ANTONIOVANNI M,et al. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens[J]. *Poult Sci*,2005,84:1418-1422.
- [11] GENTLE M J. Using arousal changes in the electroencephalogram to measure taste sensitivity in the chicken[J]. *J Physiol*,1975,244:9-10.
- [12] THAELA M J,JESEN M S,HERZYNOWSKI S G,et al. Effect of lactic acid supplementation on pancreatic secretion in pigs after weaning[J]. *Anim Feed Sci*,1998,7(SI):181-183.
- [13] HARADA E,KATO S. Effect of short-chain fatty acids on the secretory response of the ovine exocrine pancreas[J]. *Am J Physiol*,1983,244:284-290.
- [14] CRAIG R M,ATKINSON A J. D-xylose testing: a review[J]. *Gastroenterology*,1988,95:223-231.
- [15] WESTERFIELD B L,ADAMS A W,ERMINE L E,et al. Effect of a chemical additive on *Salmonella* in poultry feed and host birds[J]. *Poult Sci*,1970,49:1319-1323.
- [16] BORNHOFF M, MILLER C P, MARLIN W R. Resistance of the mouse intestinal tract to experimental salmonella infection. I. Factors that interfere with the initiation of infection by oral inoculation[J]. *J Exp Med*,1964,120:805-816.

pH 值的反应表现为不敏感;菌丝生长的最适温度为 25.0,在 pH 值 4.5~8.0 范围内均可生长,但以 pH 值为 6.5、培养温度为 25.0 时,菌丝生长最快。

参考文献

- [1] 黄年来. 18 种珍稀美味食用菌栽培[M]. 北京:中国农业出版社,1998:171.
- [2] 陈文良. 白灵菇的营养价值和开发前景[J]. *食用菌*,2000(3):40-45.
- [3] 潘崇环,孙萍. 珍稀食用菌栽培与名贵野生菌的开发利用[M]. 北京:中国农业出版社,2003:118-120.
- [4] 林杰. 白灵菇栽培技术要点[J]. *中国食用菌*,2000,19(5):28-29.
- [5] 刘生学. 白灵菇的生物学特性及栽培技术要点[J]. *甘肃农业科技*,2002(10):34.
- [6] 申进文,闫永先. 白阿魏蘑栽培技术初探[J]. *中国食用菌*,2001(2):15.
- [7] 胡润方,黄建成,种藏文,等. 白灵菇的生物学特点及栽培要点[J]. *福建农业科技*,2000(6):31.