

培养料对黑木耳生育 及多酚氧化酶活性的影响

钟雪美 蒋平安

(土壤农化系)

摘 要

以稻草和玉米芯为培养料, 分别按比例加木屑栽培黑木耳 (*Auricularia auricula*), 结果表明, 用稻草栽培黑木耳, 产量随木屑比例增加有提高趋势, 其木屑比例大小明显影响木耳的生育和多酚氧化酶的活性; 用玉米芯栽培木耳, 加木屑与否, 其产量无显著差异, 同时对木耳生育和多酚氧化酶活性影响也不明显。

关键词: 黑木耳; 多酚氧化酶; 子实体; 菌丝; 稻草; 玉米芯; 木屑; 培养料

历来黑木耳的生产靠段木栽培, 但多年来由于耳林资源受到严重破坏, 适于栽培黑木耳的树木愈来愈少, 直接影响生产的发展。为了开发黑木耳栽培资源, 我们以稻草和玉米芯为原料, 分别按比例加入木屑进行栽培试验。据有关资料记载, 担子菌纲的菌体生长与多酚氧化酶的活性有关, 不同培养料亦影响多酚氧化酶合成量。本文研究了不同培养料栽培黑木耳与产生多酚氧化酶间的关系, 试图探讨以多酚氧化酶活性变化, 作为代料栽培黑木耳最佳配方选择的生化指标。

1 材料与方 法

1.1 材料

菌种引自陕西省微生物所。母种用PDA培养基继代培养, 原种用木屑加麸皮培养基。设计与配方见表1。A, B两组分别按比例加入木屑。每个配方组合12个重复。另以木屑常

表1 配方设计表

组别	培养料	处 理 组 合									
		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x
A	稻 草										
B	玉米芯	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
C	木 屑	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90

注: 每处理分别加入8%麸皮, 1%白糖, 1%石膏。

本文于1987年5月27日收到。

规配方为对照。

1.2 栽培管理

取新鲜无霉变稻草破碎成3~5cm的碎片,将玉米芯粉碎成小豆大小的颗粒,分别浸泡后立即捞出淋干堆闷10小时,然后按处理单独拌料,培养料含水量为65~67%,pH值自然。分装于13cm×31cm聚丙烯塑料袋内,两头扎口,置于1.5kg/cm²压力下灭菌1.5小时。冷却后两端接种,在25℃下发菌。菌丝长满袋后,“V”字形开口,在塑料棚内湿地排场催耳芽后,悬挂于塑料棚内铁架上。生长期自然温度不超过28℃,人工喷水保持湿度。

1.3 测定方法

菌丝生长速度测定:各处理分别将培养料放入直径9cm的培养皿中,制成固体平板,每个处理4个重复,灭菌后在培养皿中央接入木耳菌丝块,置25℃下培养,2天后菌丝萌动,测其菌落半径作为最初生长半径,10天后试验结束,再测定它的最终生长半径,然后求出每日的菌丝生长速度。

多酚氧化酶活性测定:接种后第4天,每个处理选出3袋作为固定采样袋,定期测定酶活性。沿菌落边缘每袋取样约4g,3袋共约12g,剪碎混合均匀。精确称取3g风干,测其含水量。再精确称取3g(作三次重复计9g)加15ml蒸馏水,于15℃浸提3小时,过滤取上清液1ml,加pH5.2的磷酸缓冲液5ml,在20℃水浴中保温10分钟,再加0.04M邻苯二酚1ml,振荡2分钟,加乙醚5ml,振摇片刻,用721型分光光度计于波长420nm下测OD值。

$$\text{酶活性OD值} = \text{光密度} / \text{克} \times \text{干料重}$$

2 结果与分析

2.1 培养料对木耳生育的影响

2.1.1 菌丝生长速度:稻草加木屑培养料,菌丝生长速度随木屑比例增大有下降趋势,如Aii处理木耳菌丝每日生长速度4.51mm,而Aix处理的菌丝每日生长速度4.01mm,玉米芯加木屑的各处理菌丝生长速度差异不明显。稻草加木屑的A组和玉米芯加木屑的B组各处理相比较,A组的生长速度均比B组快1.2mm/日,而且菌丝也浓密,其浓密程度随稻草比例增大而加强。

2.1.2 出耳芽穴率:不同的配方,其营养状况和物理性状是不同的,因此出耳芽迟早,出耳芽穴率也有明显差异。3月25日调查表明,稻草加木屑的A组,Aviii出耳穴率最高达83.3%,比Ai(纯稻草)高出77%。玉米芯加木屑的B组,Bvi处理最高达90%,比Bi(纯玉米)只高出14.1%。A组与B组各处理相比较,B组的出耳芽穴数显著高于A组。

2.1.3 子实体耳片大小:耳芽形成后,由于长期气温偏低,子实体增长速度很慢,延至5月7日开始采收,5月22日结束。采下耳片用游标卡尺测量每朵耳的直径和耳片厚度,一般朵径为8.4~9.23cm,耳片厚度为0.91~1.12mm,朵径及耳片厚度经方差分析,差异不显著。

2.2 培养料对木耳产量的影响

各处理的木耳产量见表2。试验结果经方差分析, A组处理间的F值为7.50** ($F_{0.01}=3.14$), B组的F值为2.32* ($F_{0.01}=2.12$)。由于A组处理间F值达极显著差异, 又用新复极差检验进行多重比较见表3。

表2 不同培养料木耳产量比较

克干耳/公斤干料

组别	处 理									
	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x
A (稻草)	93.2	116.2	121.6		116.6	124.4	135.8	143.6	144.8	108.8
B (玉米芯)	121.2	126.0	131.2	124.8	133.4	130.6	114.2	117.2	116.8	108.8

表3 A组培养料处理间产量差异显著性

克干耳/公斤干料

处理	产量	差异显著性	处理	产量	差异显著性
Aix	144.8	a A	Av	116.6	bc B
Aviii	143.6	ab A	Aii	116.2	bc B
Avii	135.8	ab AB	c	111.6	c B
Aiii	124.6	b B	Ax	108.8	cd B
Avi	124.4	b B	Ai	93.2	d C

从表3看出, 玉米芯Bv配方的产量最高, 比纯玉米芯培养料产量提高10%, 差异不很显著。因此, 在缺乏木屑的地区, 可以单用玉米芯粉碎栽培木耳。

由表3还可看出, 稻草(A组)各处理的产量, 随木屑比例加大而有提高趋势, 产量高的Aix、Aviii, 每公斤培养料可产干耳143.2~144.8g, 比纯稻草Ai产量提高53.6~55.4%, 因此如用稻草栽培木耳, 则一定要适当加木屑, 才能满足子实体生长发育需要。

2.3 培养料对多酚氧化酶活性的影响

多酚氧化酶主要参与木质素及多酚类物质的降解, 为木耳菌丝生长提供养分。据报道^[1, 2], 食用菌的菌体营养先由木质素和某些蛋白质复合物中转化而来, 只有在产生子实体时菌丝才利用纤维素、半纤维素。我们对培养料各处理的酶活性进行测定, 结果见图1。

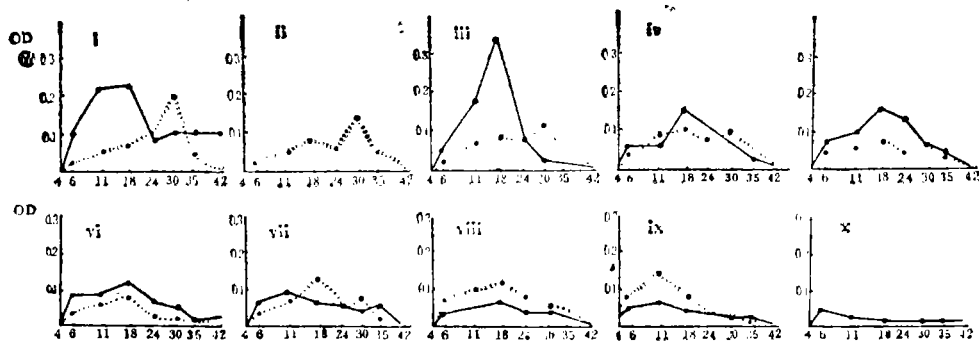


图1 在不同培养料上多酚氧化酶图谱

—表示配方A (稻草+木屑)
表示配方B (玉米芯+木屑)
 i, ii.....X表示不同配方组合

由图1可以看出:①多酚氧化酶活性变化趋势是相同的。酶的活性随菌丝生长不断增高,在第11~18天期间活性较高或最高,直到原基形成之前3天迅速下降,以后保持一个低水平,显示出明显钝化过程。②不同培养料酶的活性高低不同,玉米芯加木屑(B组)各处理酶活性一般都比稻草加木屑(A组)低;又A组各处理间,稻草比例大的培养料酶活性也高,随稻草比例减少,酶活性有下降趋势。

2.4 多酚氧化酶活性和其它特征相关性分析

为探明多酚氧化酶能否作为最佳配方的生化指标,我们对A组各处理的多酚氧化酶与木耳的生育和产量进行了单相关分析,它们的单相关系数分别为,酶活性第24天与菌丝生长速度为 0.903^{**} ;第11天酶活性与出耳芽穴率为 -0.737^{*} ;第24天酶活性与出耳芽穴率为 -0.729^{*} ;第30天酶活性与出耳芽穴率为 -0.903^{**} ;出耳芽穴率与产量为 0.802^{*} 。这说明酶活性与菌丝生长速度呈正相关,与出耳芽穴率成负相关,出耳芽穴率与产量成正相关。因此选择最佳培养料配方的标志,应是在营养生长阶段的菌丝长势好,酶活性低或酶活性高钝化快,出耳早,一般产量高。

2.5 经济效益分析

以玉米芯加木屑的B_v为例,每户每年根据农活只春栽一次,按500kg培养料计算,经过四个月的培养管理可产干耳66kg。其成品率按90%折算,商品干耳达59.4kg,每公斤按28元计,收入1663.2元,扣除开支(用工不计)可纯收益1200余元。而用段木栽培的木耳,每户按10架计(浅山区林业部一般每户批10架左右木耳棒),每架三年内产耳5kg左右,共可产干耳50kg,收益1400元,扣除开支(用工不计)所得利1200元左右,但两者从时间相比,代料栽培木耳经济效益至少是段木栽培的三倍以上。

3 结 论

3.1 用稻草加木屑栽培木耳,其产量都比单一稻草或木屑产量高,并有随木屑比例加大而产量提高的趋势。用玉米芯加木屑,木屑比例多少对木耳产量影响不显著。因此在木屑缺乏地区,可单一用玉米芯栽培木耳。

3.2 不同处理培养料上,多酚氧化酶变化趋势是相同的。酶的活性随菌丝生长不断提高,直到原基形成前迅速下降,保持一个低水平,显示出明显钝化过程。

3.3 多酚氧化酶的活性与菌丝生长、出耳芽及产量都有一定的相关性,特别是出耳率高的产量也高。

本文承蒙郝余祥副教授审阅并提出修改意见,特此致谢。

参 考 文 献

- 1 郭砚翠等.黑木耳不同菌株菌丝生长过程中多酚氧化酶活性变化.食用菌.1983;(4):22-23
- 2 Wood D A. Production, Purification and Properties of Extracellular Laccase of *Agaricus bisporus*. *J General Microbiology* 1980; 117:327-338.

INFLUENCES ON THE GROWTH AND THE ACTIVE VARIATION OF POLYPHENOL OXIDASE OF AURICULARIA AURICULA WITH DIFFERENT CULTURE MEDIUM

Zhong Xuemei Jiang Ping'an

(Department of Soil Chemistry)

Abstract

The edible fungus *Auricularia auricula* is cultivated with the rice straw and the corncob mixed in the proportions of the wood-powder respectively. The results show that the growth and development and the active of the polyphenol oxidase of the edible fungus cultivated with the rice straw is related to the proportions of the wood powder mixed in and the yields increase with the more proportions of the wood powder, however, there are no obvious variations in them, if the edible fungus cultivated with the corncob or not with the wood powder.

Key words. *Auricularia auricula*; polyphenol oxidase; fruiting body; hypha