

## 不同栽培基质对毛木耳菌丝体生长的影响

黄映晖 (福建省龙海九龙岭国有林场, 福建漳州 363000)

**摘要** [目的]研究不同栽培基质对毛木耳菌丝体生长的影响。[方法]按不同树种(油桐)、木屑粒径、有无淋洗以及是否添加杏鲍菇菌渣,设计14个处理,观察毛木耳菌丝体生长情况。[结果]尾巨桉粗木屑耳袋菌丝密度大、长势好,前期生长速度快、中后期略显后劲不足;木屑不淋洗处理菌丝的生长速度总体较快,前期生长速度慢、中期快、后期明显减慢,与淋洗处理相反;尾巨桉木屑添加杏鲍菇菌渣后,生长速度总体较慢,生长后期后劲不足;油桐木屑菌丝生长总体优于尾巨桉。[结论]该研究可为毛木耳栽培基质的筛选提供参考。

**关键词** 尾巨桉;油桐;毛木耳;菌丝体生长;影响

中图分类号 S646.6 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)30-0043-03

The Influence of Different Cultivation Substrates on Growth of *Auricularia polytricha* Mycelium

HUANG Ying-hui (Fujian Longhai Jiulongling State-owned Forestry Farm, Zhangzhou, Fujian 363000)

**Abstract** [Objective] The influence of different cultivation substrates on growth of *Auricularia polytricha* mycelium was studied. [Method] Fourteen treatments were designed according to different varieties of trees (*Eucalyptus urophylla* × *E. grandis*, *Aleurites montana*), size of wood pellet, if elution, and if adding *Pleurotus eryngii* mushroom dreg or not to observe growth of *A. polytricha* mycelium. [Result] Packing big size of *E. urophylla* × *E. grandis* wood pellet, the density of mycelium was bigger, the mycelium grew faster in the early period and a bit slower in the middle and later periods. Bits of wood without elution made mycelium grow faster than others, slower in the early period, faster in the middle period and slow down obviously in the last period. It was opposite of the treatment which used leached wood pellet. Bits of *E. urophylla* × *E. grandis* wood adding *P. eryngii* mushroom dreg made mycelium grow slower than others as a whole, especially the last growth period. Fourth, in the mass, the growth of mycelium based on *A. montana* was better than *E. urophylla* × *E. grandis*. [Conclusion] This study can provide reference for the selection of culture matrix for *A. polytricha*.

**Key words** *Eucalyptus urophylla* × *E. grandis*; *Aleurites montana*; *Auricularia polytricha*; Growth of mycelium; Influence

木耳是我国重要的食用菌,其味道鲜美、营养丰富,尤其是素有“树上海蜃皮”之美称的白背毛木耳(*Auricularia polytricha*),是福建省漳州市重要的木耳栽培品种。漳州市是福建省最大的桉树(*Eucalyptus*)速生丰产林基地,现有桉树速丰林17.33万hm<sup>2</sup>。在桉树木材加工过程中会产生大量的木材边角料,而食用菌生产又需要大量阔叶树木屑。利用尾巨桉(*E. urophylla* × *E. grandis*)木材边角料栽培毛木耳,不仅减少了阔叶树资源的消耗,而且减少了环境污染,是资源循环利用的有效模式。

前人在桑木(*Morus alba* L.)<sup>[1]</sup>、桉树<sup>[2]</sup>、油桐(*Aleurites montana*)<sup>[3]</sup>、大叶相思(*Acacia auriculaeformis*)<sup>[4]</sup>等不同树种木屑添加生产杏鲍菇(*Pleurotus eryngii*)<sup>[5]</sup>、黑木耳(*Auricularia auricula*)<sup>[6]</sup>、香菇(*Lentinula edodes*)<sup>[7]</sup>的菌渣等栽培基质方面做了大量研究。马庆芳等<sup>[8]</sup>、袁卫东等<sup>[9]</sup>就玉米芯、桑枝粒径对栽培黑木耳的影响开展了试验,但不同基质粒径、木屑淋洗与否对毛木耳栽培乃至对菌丝体生长的影响鲜见报道。菌丝体是子实体生长的基础,其生长情况直接影响毛木耳产量与品质。笔者结合“尾巨桉木材边角料栽培木耳技术研究”项目,按不同树种、木屑粒径以及淋洗与否、菌渣添加与否,设计14个处理,研究菌丝体的生长,为毛木耳栽培基质的筛选提供参考。

## 1 材料与方 法

## 1.1 试验材料 尾巨桉和油桐木屑购自漳州长泰县岩溪镇

某锯木厂;杏鲍菇菌渣为当年杏鲍菇栽培废料;供试毛木耳菌株为43013号,由漳州市农业科学研究所提供。

**1.2 试验设计** 按不同树种(尾巨桉、油桐)、木屑粗细(粗粒径3~8mm,占60%左右,长条薄片状;细粒径<1mm,占80%以上,锯末状)、有无淋洗及是否添加杏鲍菇菌渣设计14个处理(含CK,表1),每个处理3次重复,每个重复50包。

表1 不同栽培基质配方

Table 1 Ingredients of different cultivation substrates

处理 Treat- ment	树种 Varieties of trees	木屑粒径 Size of wood pellet	是否淋洗 Elution or not	杏鲍菇菌渣比例 Percentage of <i>P. eryngii</i> mushroom dreg//%
①CK	尾巨桉	细	淋洗	0
②	尾巨桉	细	无	0
③	尾巨桉	粗	淋洗	0
④	尾巨桉	粗	无	0
⑤	尾巨桉	50%粗+50%细	淋洗	0
⑥	尾巨桉	50%粗+50%细	无	0
⑦	尾巨桉	细	淋洗	30
⑧	尾巨桉	粗	淋洗	30
⑨	尾巨桉	细	无	30
⑩	尾巨桉	粗	无	30
⑪	油桐	粗	淋洗	0
⑫	油桐	细	淋洗	0
⑬	油桐	粗	无	0
⑭	油桐	细	无	0

注:耳袋基质配方为80%木屑,14%麸皮,3%碳酸钙,3%豆粕;杏鲍菇菌渣比例表示所添加的杏鲍菇菌渣占80%木屑的30%

Note: Ingredients of cultivation substrates in bags: 80% bits of wood, 14% bran, 3% calcium carbonate, 3% bean pulp. Percentage of *P. eryngii* mushroom dreg means adding *P. eryngii* mushroom dreg is accounted for 30% of the 80% wood pellet

**基金项目** 福建省林业厅2016年林业科研项目“尾巨桉木材边角料栽培木耳技术研究”。

**作者简介** 黄映晖(1983—),男,福建漳州人,助理工程师,从事森林培育及利用研究。

**收稿日期** 2017-08-16

**1.3 试验方法** 提前备料,将需淋洗的木屑预先在室外堆积,经日晒雨淋90 d,在建堆时再与麸皮、豆粕等配料搅拌均匀发酵40 d以上。建堆后,隔7 d翻堆1次,共翻堆4~6次。委托漳州锦华家庭农场有限公司,按漳州市龙文区当地生产栽培技术及配方,经发酵、打包、灭菌、接种后,放入同一大棚统一管理。在耳袋灭菌后,接种前,对耳袋称重,计算平均鲜重,随机抽取3包烘干,测算不同处理含水率;进入耳棚后分3次(接种后17、26、36 d)对菌丝密度、长势和长度进行观测;开袋8 d后统计耳基发生袋数。

**1.4 统计分析** 用Excel软件进行数据统计,用DPS 7.05软件进行LSD多重比较分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同基质对菌丝生长的影响** 综合考虑菌丝密度、长势以及开袋8 d后耳基发生率3个指标(表2),菌丝生长优于CK(当地生产配方)的有处理④、⑤、⑧、⑩、⑫和⑭,其中处理⑩的菌丝密度较高,出现耳基的比例最高,耳基发生较早,而菌丝生长不如CK处理中,处理⑦和⑨的生长较差。通过对比后很容易看出,尾巨桉粗木屑对于菌丝的生长更加有利,菌丝密度大、长势好;菌丝生长情况与树种有关,油桐表现优于尾巨桉。

表2 不同基质对菌丝生长的影响

Table 2 Influence of different cultivation substrates on growth of mycelium

处理 Treatment	菌丝密度 Mycelial density	菌丝长势 Mycelial growth vigor	开袋8 d后耳基发生率 Incidence of primordial base after 8 days of opening bags//%
①CK	一般	良好	74.1
②	一般	一般	72.8
③	浓密	粗壮	47.9
④	良好	良好	79.9
⑤	良好	良好	78.5
⑥	良好	良好	64.6
⑦	稀疏	细弱	58.2
⑧	浓密	良好	83.9
⑨	稀疏	细弱	61.6
⑩	浓密	一般	91.4
⑪	浓密	良好	71.9
⑫	良好	良好	76.6
⑬	浓密	粗壮	58.9
⑭	良好	良好	85.2

## 2.2 不同基质对菌丝长势的影响

**2.2.1 不同基质对菌丝日均生长速度的影响。**由表3可知,接种后36 d各处理菌丝长度各异,相同基质粒径不同处理菌丝日均生长速度表现为处理②>CK,处理④>处理③,处理⑩>处理⑧,处理⑭>⑬;基质是否淋洗不同处理菌丝日均生长速度表现为处理③>CK,处理④>处理②,处理⑧>处理⑦,处理⑩>⑨。结果表明:不淋洗木屑菌丝的生长速度较淋洗的快,粗木屑菌丝的生长速度较细木屑快。这可能是粗木屑处理装袋后,袋内空间蓬松,通气状况较好,更有

利于菌丝的生长。

多重比较分析结果表明:不同基质菌丝日均生长速度存在极显著差异。尾巨桉中,菌丝生长速度为处理④>处理③>处理⑤>处理②>处理⑥>CK>处理⑩>处理⑧>处理⑦>处理⑨,处理④最快,处理⑨最慢( $P < 0.01$ ),且添加菌渣的处理(处理⑦~⑩)菌丝日均生长速度最慢,说明尾巨桉木屑添加杏鲍菇菌渣在一定程度上抑制了菌丝生长。油桐中,菌丝生长速度为处理⑭>处理⑪>处理⑬>处理⑫,同为细木屑,处理⑭明显比处理⑫快( $P < 0.01$ )。不论木屑粗细、淋洗与否,尾巨桉木屑菌丝生长速度都比油桐快。

表3 各处理菌丝生长速度

Table 3 Growth rate of mycelium of different treatments

处理 Treatment	接种后36 d菌丝长度 Mycelium length after 36 days of inoculation//cm	菌丝日均生长速度 The average daily growth rate of mycelium//cm/d
④	11.2	0.306 ± 0.072 gG
③	12.0	0.327 ± 0.071 gFG
⑭	17.8	0.485 ± 0.103 abAB
⑤	16.6	0.447 ± 0.100 bcdBC
⑪	17.0	0.458 ± 0.100 bcABC
②	13.5	0.368 ± 0.087 fEF
⑥	17.1	0.461 ± 0.106 bcABC
①CK	15.3	0.419 ± 0.105 deCDE
⑬	15.8	0.425 ± 0.098 cdCD
⑩	16.5	0.448 ± 0.103 bcdBC
⑫	15.8	0.426 ± 0.103 cdCD
⑧	14.4	0.384 ± 0.088 efDE
⑦	15.1	0.413 ± 0.088 deCDE
⑨	18.7	0.507 ± 0.113 aA

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ ),同列数据后大写字母不同表示差异极显著( $P < 0.01$ )

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ( $P < 0.05$ ), different capital letters within the same column show extremely significant differences ( $P < 0.01$ )

**2.2.2 不同基质对菌丝不同时段生长速度的影响。**从表4可以看出,不同时段,不同处理菌丝生长速度不同。尾巨桉接种后0~17 d,处理③菌丝生长速度最快,而处理⑦和处理⑨生长速度最慢,有淋洗的处理比没淋洗的快,粗木屑和粗细混合木屑处理比细木屑处理的菌丝生长快。接种后18~26 d,处理④菌丝生长速度最快,处理⑤和处理⑦菌丝生长速度较慢,尾巨桉有淋洗的处理比没淋洗的慢,粗木屑和粗细混合木屑比细木屑的菌丝生长快。接种后27~36 d,总体表现出增速不明显。

尾巨桉不淋洗木屑处理呈“0~17 d慢,18~26 d快,27~36 d明显减慢”的特点;淋洗木屑处理呈“0~17 d快,18~26 d慢,27~36 d逐渐减慢”的特点,处理⑤后期还保持0.522 cm/d的生长速度。添加菌渣的处理在27~36 d降速最为明显,表明木屑养分已经消耗殆尽。油桐不论木屑粗细、淋洗与否,表现都不明显,但在不同时段,也呈现“0~17 d快,18~26 d快,27~36 d明显减慢”的特点。

表 4 菌丝不同时段生长速度  
Table 4 Growth rate of mycelium in different periods

处理 Treatment	0~17 d 生长速度 Growth rate of 0-17 days//cm/d	18~26 d 生长速度 Growth rate of 18-26 days//cm/d	增速 Increasing rate//%	27~36 d 生长速度 Growth rate of 27-36 days//cm/d	增速 Increasing rate//%
①CK	0.389	0.542	39.3	0.390	-27.9
②	0.333	0.709	112.8	0.419	-40.9
③	0.444	0.611	37.5	0.426	-30.3
④	0.389	0.840	116.1	0.417	-50.3
⑤	0.389	0.526	35.2	0.522	-0.8
⑥	0.389	0.744	91.4	0.211	-71.6
⑦	0.278	0.528	90.0	0.225	-57.4
⑧	0.389	0.544	40.0	0.157	-71.2
⑨	0.278	0.608	118.8	0.076	-87.4
⑩	0.333	0.733	120.0	0.254	-65.3
⑪	0.389	0.719	84.8	0.303	-57.8
⑫	0.389	0.573	47.3	0.229	-60.1
⑬	0.444	0.681	53.3	0.120	-82.4
⑭	0.389	0.710	82.7	0.372	-47.7

2.3 不同基质含水率对菌丝生长的影响 由表 5 可知,接种前尾巨桉木屑含水率为 58.6%~65.2%。不同木屑粒径菌丝生长速度表现为处理③>CK、处理④>处理②、处理⑧>处理⑦、处理⑩>处理⑨、处理⑪>处理⑫,细木屑的含水率普遍高于粗木屑,菌丝在其上的生长速度却比粗木屑慢。接种前油桐木屑含水率为 70.5%~72.2%,菌丝生长速度为处理⑭>处理⑪>处理⑬>处理⑫,同样表现出含水率越高,生长速度越慢的规律。

表 5 不同基质含水率对菌丝生长的影响

Table 5 Influence of different moisture content on growth of mycelium

处理 Treatment	接种前耳袋含水率 Moisture content before inoculation//%	菌丝日均生长速度 Average daily growth rate of mycelium//cm/d
①CK	65.1	0.426
②	64.1	0.448
③	59.0	0.480
④	58.6	0.506
⑤	64.6	0.458
⑥	60.4	0.427
⑦	64.9	0.324
⑧	58.8	0.364
⑨	65.2	0.304
⑩	58.6	0.409
⑪	71.6	0.446
⑫	72.0	0.390
⑬	72.2	0.414
⑭	70.5	0.462

### 3 结论与讨论

尾巨桉粗木屑对于菌丝的生长更加有利,其耳袋菌丝密度大、长势好、生长速度快,不淋洗木屑处理菌丝的生长速度也较淋洗的快,这与其含水率较低、通气性较好有关。尾巨

桉木屑添加杏鲍菇菌渣后,菌丝生长速度较慢,可能是菌渣对菌丝生长有一定的抑制作用,这与漳州市农业科学研究所张志鸿等<sup>[5]</sup>的研究一致。油桐木屑上处理菌丝生长总体表现优于尾巨桉,但生长速度不如尾巨桉。

不同时段菌丝体的生长速度不同,有淋洗的处理比未淋洗处理吃料快,可能与其木屑发酵较好、亲耳性较强有关,这有利于菌丝吸收营养物质,但也延长了栽培时间。由于耳棚统一管理,个别处理开袋时还处于菌丝高速生长期或者菌丝长度未达耳袋长度的 2/3(当地开袋经验),对其日后的产量和品质可能造成一定影响。

菌丝体生长状况,在一定程度上反映了毛木耳的产量与品质,但也受到栽培管理水平、病虫害发生、天气状况等多种因素的影响<sup>[10]</sup>,不同栽培基质后期毛木耳产量和品质还有待进一步观察。

### 参考文献

- [1] 李秋凤,徐成生,高克义. 桑枝屑栽培毛木耳对比试验[J]. 南方园艺, 2009,20(5):54-55.
- [2] 陈丽新,陈振妮,汪茜,等. 桉树木屑在食用菌菌种生产上的应用试验[J]. 南方农业学报,2013,44(4):644-648.
- [3] 姚恒季,汪国华. 油桐木屑袋装黑木耳试验研究[J]. 经济林研究,1991,9(1):63-67.
- [4] 江志鹏. 袋装大叶相思枝条栽培毛木耳技术[J]. 中国水土保持,1988(11):40-41.
- [5] 张志鸿,袁滨,陈文德,等. 杏鲍菇菌渣栽培白背毛木耳技术研究[J]. 湖南农业科学,2013(11):18-21.
- [6] 连福选,李天德,周建军. 黑木耳废菌渣生产毛木耳技术[J]. 食药菌,2013,21(1):53-54.
- [7] 陈银回,陈朝霞. 废香菇菌筒改栽毛木耳蘑菇技术[J]. 中国食用菌,1994(3):42.
- [8] 马庆芳,张介驰,张丕奇,等. 不同玉米芯粒径及培养料含水量栽培黑木耳的试验[J]. 食用菌,2013,35(3):28-29.
- [9] 袁卫东,宋吉玲,陆娜,等. 不同粒径桑枝屑对黑木耳菌丝生长及产量的影响[J]. 食用菌,2015,37(6):31-32.
- [10] 王贺祥,刘庆洪. 食用菌栽培学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2014:183-185.