

利用针叶树木屑栽培食用菌研究进展*

陈素云 吴清平** 周小燕 阙绍辉 丘万英

(广东省微生物研究所 广州 510070)

摘要: 针叶树与阔叶树一样是重要的森林资源, 由于针叶树含有脂类物质, 因此长期以来其木屑不能直接用于食用菌生产。水煮法、蒸馏法、碱处理法、发酵法和长期存放法可以不同程度降解和去除针叶树木屑中含有的脂类物质, 其中碱处理法和蒸馏法在实际应用中有较好的效果, 而发酵法是发展方向。在食用菌生产中, 经去脂处理后的针叶树木屑在实际栽培配方中最高比例可达到 70% ~ 95%, 再辅助总量为 5% ~ 30% 的麦麸、玉米面、无机盐及白糖等, 加上栽培配方以阔叶树和棉籽壳为主料的管理方法, 已成功地栽培出基本上所有能人工栽培的木材腐生食用菌, 并达到较佳的生物学效率。

关键词: 针叶树木屑, 栽培, 食用菌

中图分类号: S646.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2002) -02-0049-04

森林是以树木和其他木本植物为主体的一种生物群落, 树木可分为乔木、灌木和木质藤本三大类, 针叶树是叶子为针形、条形或鳞形(稀为其它形状)的树木总称, 属裸子植物, 针叶林是指以针叶树为建群种所组成的各类森林群落, 我国的针叶树种类不算多, 但针叶林却是分布最广的一种森林植被, 自海南岛到东北, 从台地丘陵到山地, 都有针叶林分布; 阔叶树是具单叶或复叶, 网状脉或平行脉, 叶形宽阔的树木总称, 属被子植物, 阔叶林是指以阔叶树为建群种所组成的各类森林群落, 其主要分布于我国东半部湿润和半湿润的气候条件下^[1,2]。因此针叶树木资源是我国的主要用材树种, 其作用绝不比阔叶树逊色。

* 广东省菌种保藏选育重点实验室资助项目

** 通讯作者

收稿日期: 2000-12-18, 修回日期: 2001-09-28

我国辽阔的森林地区是食用菌生长的沃土^[2,3],阔叶树是绝大多数食用菌生长和发育的良好场所,因此一直以来,人们采用阔叶树段木和木屑栽培木腐类食用菌取得不断进展,并获得巨大成功。由于针叶树大多具树脂及单宁等,它们对食用菌的生长有较大的抑制作用,因此不适宜于直接作为培养料用于食用菌的生产^[4~6],所以充分利用针叶树木资源为食用菌生产服务是食用菌行业应该解决的重要问题。

多年来,食用菌领域一直有许多研究者从事利用针叶树木资源栽培食用菌的研究和开发,并已在有害化合物去除、配方改进和栽培管理水平提高等方面取得重要进展^[4~11],使许多食用菌生产都能或多或少地利用针叶树木屑作为培养料,从而为食用菌生产原材料的拓宽奠定了基础,但目前尚未见有形成大规模生产能力的研究报告。本文从分析针叶树资源用于食用菌生产的重要性切入,着重介绍降解和去除针叶树木屑中脂类物质的技术方法,利用针叶树木屑栽培食用菌研究进展和今后的发展前景。

1 利用针叶树木屑栽培食用菌的意义

针叶树广泛分布在我国辽阔的疆土,从寒温带带到热带和亚热带都有它们的生长,特别是以松科为建群种的针叶林更是我国丰富的森林资源,也是我国工农业生产上的主要用材树种^[1,2]。据不完全统计,全国每年产生 1 千万吨以上的松杉木屑,而这些木屑含有以萜类化合物为主的脂类物质,对食用菌的生长有强烈的抑制作用,因此这些木屑不能直接用作食用菌的栽培料,而只当作废弃物烧掉或自然堆沤丢弃而污染环境^[4~6]。

迄今为止,可以人工栽培的木腐生食用菌的种类很多,常见的有香菇、木耳、灵芝、猴头菇、平菇及金针菇等^[4~13],它们具有木质素和纤维素分解酶系统,可以分解利用木材而使自身得到正常生长发育所需的养分。目前国内袋料栽培食用菌的原材料主要为大多数阔叶树木屑和棉籽壳,由于棉籽壳季节性强,价格较高,且只有我国北部地区才有生产,而纯阔叶树的杂木屑数量日趋减少,甚至难于找到,但大量松杉木屑又弃之且造成环境污染。因此,研究人工降解或去除针叶树特别是大量的松杉木屑中脂类物质的技术方法,使针叶树木屑经人工去脂处理后适于栽培食用菌,以及探索采用针叶树木屑为原料栽培食用菌的新方法,对解决食用菌生产原材料来源和提高针叶树木屑的经济价值及减少它们对环境所造成的污染均具有十分重要的意义。

2 针叶树木屑中脂类物质的降解和去除

松杉类树木是我国最为丰富的森林资源,其木材蓄积量占总蓄积量的一半以上,在工农业用材中,松杉木材又占总消耗量的 60% 以上,据统计每年可产生 1 千万吨以上的木屑。针叶树木材中普遍含有脂类物质,精油含量可达 5.0~10.0g/kg,其中主要成份是 α -蒎烯、 β -蒎烯、柠檬烯、苧烯等萜类化合物,它们具有强烈的抑菌作用,大型菌物和普通霉菌都极难在其上生长,因此不能直接用作食用菌的栽培料^[4~6]。

近十年来,在降解和去除针叶树木屑中脂类物质的研究方面,人们从不同的侧面进行过深入的探讨,并建立起处理松杉木屑去除其中所含脂类物质的初步方法,归纳起来主要有水煮法、蒸馏法、碱处理法、发酵法和长期存放法等 5 种^[4~13],下面为这些处理的具体做法:(1) 水煮法:将松杉木屑倒进锅里,加水至水可淹没木屑为宜,稍为搅匀,然后烧火加温,煮沸 4~5h 停止烧火,次日捞出晒干备用。(2) 蒸馏法:将无底的木桶放在锅中,加入水至水面距通蒸汽的木板 10cm 左右时,装入松杉木屑,压实后用木棒插几个通气孔,盖好锅盖,防止漏汽,装一个冷却器于盛满水的木桶里,连接油水分离器。安装完成后,烧大火蒸馏,约 2~3h 开始出油,以后的火力保持在

平均每小时流出 9~10L 汽水为宜, 4~5h 后无油流出即可熄灭, 待次日木屑冷却后取出晒干备用。(3) 碱处理法: 按 100kg 松杉木屑用浓度 2g/L 的石灰水清液 200kg 的比例, 浸泡木屑 12h 后, 捞起来木屑盛于竹筐内, 再用清水反复清洗, 直至流出液不浑浊为止。经浸泡过的木屑, 含水量达到 800g/kg 左右, 拌料后的含水量约在 600g/kg, 一般不需另加水。(4) 发酵法: 按一定比例把松脂降解添加剂溶解于水后加入干松杉木屑中, 使其含水量达到 400~600g/kg, 人工成堆, 发酵 5~6d, 其中发酵中间, 堆心温度可达到 50℃左右, 发酵完毕后即可用作食用菌栽培原料。(5) 长期存放法: 将木屑在野外露地堆积, 使其风吹雨淋日晒, 时间为 6~12 个月, 但期间要注意防霉防虫, 一般可除去油脂等有害物质。在具体实践中, 有研究者还采用上述两种方法先后处理同一批木屑, 以求达到更好的去脂效果^[5,9]。

通常情况下, 不同处理法处理的针叶树木屑, 对食用菌出菇的快慢有不同程度的影响, 碱处理法和蒸馏法处理的松木屑出菇较快, 其出菇效果与阔叶树木屑相近, 而杉木屑则比阔叶树略慢。就同一种木屑而言, 蒸馏法处理的木屑其出菇时间比水煮法的快, 水煮法又快于长期存放法, 未经处理的木屑出菇最慢, 甚至根本不出菇, 不同处理方法对食用菌产量的影响类似^[13]。

3 以针叶树木屑为原料栽培食用菌的研究

在食用菌生产中, 针叶树木屑要通过去脂法处理才能作为主要培养料, 用于栽培食用菌。在实际栽培配方中针叶树木屑最高比例可达到 70%~95%, 辅助总量为 5%~30% 的麦麸、玉米面、无机盐及白糖等等^[4~12], 在具体操作中, 有些研究者还采用不经预先处理的方法, 而直接将 10~20g/kg 的石灰或石膏粉直接加入以松木屑为主料栽培食用菌的培养料中的做法^[9~12], 这种操作需特别注意掌握好培养料的酸碱度。利用针叶树木屑为主料栽培食用菌的研究表明, 基本上所有人工栽培的木材腐生食用菌如香菇、平菇、金针菇、猴头菇、木耳及灵芝均可利用经处理后的针叶树木屑正常生长发育和出菇, 其管理方法及产量和常规的以阔叶树和棉籽壳为主料的栽培料配方相当或相近, 菇品无明显树脂气味 (见表 1)^[4~12]。特别注意的是, 进一步的试验还表明, 在黑木耳的培养料中加入 150~200g/kg 的松木屑, 其不但不影响菌丝的生长, 而且还能抑制杂菌生长, 而在软木屑中掺入松木屑还能提高 20% 的产量^[12], 这提示我们在食用菌生产中利用针叶树木屑可以发挥多种效能。此外, 木屑除营养较丰富外, 与棉籽壳相比, 更具有良好的通气性, 有利于菌丝生长, 因此针叶树木屑与棉籽壳配合作为栽培料, 不但能降低生产成本, 还能提高子实体产量^[5]。

表 1 利用针叶树木屑栽培食用菌试验

食用菌名称	针叶树木屑		去脂处理方法	生物学效率
	名称	用量(g/kg)		
金针菇	松木屑	950	碱处理法	90%
			长期存放法 +	杉木屑产干芝 25.6g/瓶
灵芝	杉木屑	780	高压灭菌多次大排气	棉籽壳产干芝 27.4g/瓶
猴头菇	松木屑	980	长期存放法	61%
香菇	松木屑	770	碱处理法	126%
黑木耳	松木屑	150~200	直接碱处理法	1.0~1.1kg 湿料袋, 产干耳 45.0g
平菇	松木屑	450	长期存放法 + 碱处理法	150%

在实际生产中,不同的食用菌品种,其栽培料中的针叶树木屑的比例有所不同,贺新生等^[4]发现,利用杉松木屑商业化栽培毛木耳时,当木屑中的杉、松成分比例太大时,应加大棉籽壳的用量,若松、杉木屑超过总料量 50%,则会影响产量。因此,在利用针叶树木屑栽培食用菌时,要先做预备试验,然后根据食用菌品种的不同而改变培养料中针叶树木屑的比例,使食用菌的生物学效率达到较佳的状态。

4 利用针叶树木屑生产食用菌的发展方向

未经处理的针叶树木屑含有多种萜类化合物和挥发性物质,对食用菌的生长发育有强烈的抑制作用,要充分利用我国丰富的针叶树木屑资源栽培食用菌,就必须摸索和建立起简单而行之有效的去除有害成份的工艺和技术方法,而从上述的研究进展中可以看出,我国食用菌行业对针叶树木屑含有的有害成分普遍只有较为初浅的定性认识,在实践中也仅以栽培作为唯一或比较重要的评价指标,对于不同的食用菌适应的栽培配方也缺乏统一深入的研究,因而未能针对不同的食用菌品种,提出专业化的栽培配方和管理方法,这是前面既看到我国食用菌行业利用针叶树木屑栽培食用菌取得良好进展后,又必须面对的目前普遍存在和必须解决或逐步规范的问题,也只有面对问题,努力攻关,才能使食用菌产业在利用针叶树木屑解决食用菌栽培料来源日趋紧张的问题上得到较大程度的进展,使我国的食用菌产业更快更好地步入良性发展轨道。

已有的研究工作表明,要使针叶树木屑能在食用菌生产中发挥重要作用,以下四个方面是当前应该特别注意的问题:(1)定量地摸索针叶树木屑中对食用菌生长发育有害的主要成分和次要成分,为建立有效的去除方法提供依据;(2)建立更为可行和有效的去除或降解针叶树木屑中脂类物质的工艺和技术方法,特别注意探讨采用生物技术手段来解决这一问题的可行性;(3)统一和规范不同食用菌品种栽培料中的针叶树木屑比例和栽培工艺,为食用菌产业提供可供参考的优良配方和生产管理方法;(4)定向选育可耐受和分解脂类物质的食用菌新品种,达到抗脂品种与人工脱脂方法相配合,使食用菌生产中利用针叶树木屑作为培养料栽培食用菌的工作上一个新台阶。

参 考 文 献

- [1] 北京林学院主编. 树木学. 北京: 中国林业出版社, 1980, 6~75.
- [2] 徐燕千主编. 广东森林. 广州: 广东科技出版社, 1990, 67~190.
- [3] 毕志树, 郑国扬, 李泰辉, 等著. 粤北山区大型真菌志. 广州: 广东科技出版社, 1990, 1~450.
- [4] 贺新生, 王光礼. 食用菌, 1996, 18 (6): 21~22.
- [5] 周洪波, 李治平. 食用菌, 1997, 19 (1): 27.
- [6] 黄文国, 周跃勤. 食用菌, 1997, 19 (2): 25.
- [7] Xiao G P, Chapman B. Can. J. Bot, 1997, 75: 1155~1157.
- [8] 尹怀约. 食用菌, 1990, 12 (3): 25.
- [9] 郑国瑞. 食用菌, 1989, 11 (1): 43~44.
- [10] 李宗文. 食用菌, 1990, 12 (3): 44.
- [11] 夏梦生. 食用菌, 1990, 12 (3): 26.
- [12] 刘永昶, 韩守玉, 冯波. 食用菌, 1999, 21 (6): 24.
- [13] 钟颖. 中国食用菌, 1988, 34 (6): 35.