

防腐处理竹材的室内抗腐性试验

刘秀英 周 明 林露露

(中国林科院木材工业研究所)

摘 要

选用经五种防腐药剂处理过的淡竹进行室内抗腐性试验,同时选用毛竹做室内天然耐腐性试验。结果表明:用热冷槽法,浓度为5%的“BB”和3%的“BBT”防腐效果较好;采用浸渍法,浓度为5%的“BP”、“CCB”“FCAP”均具有防腐效力,浸渍时间19天为宜。毛竹的天然耐腐性较差,与木材相比毛竹在较低的重量损失率(20%)下就丧失使用价值。而木材在同等重量损失率范围内则属于稍耐腐或耐腐等级。

关键词 竹材; 木腐菌; 防腐剂; 防腐效果

前 言

我国竹材资源较为丰富,它速生高产,是森林资源的重要组成部分。但竹材中有大量抽出物(营养物)易遭致菌的败坏,使利用价值受到影响,防腐处理是竹材高效利用的重要措施之一。由于竹材的解剖构造与木材迥然不同,竹材表面组织致密,外有蜡质,内有硅质细胞,维管束分散于厚壁或薄壁组织之中,没有横向射线细胞组织。因此竹材是属于较难处理的材料^[1],防腐剂分布也不均匀。为了提高竹材的抗腐抗蛀性能,有必要对它的防腐效力进行研究。本试验是竹材防腐防虫和防霉研究课题的一部分。目的在于了解毛竹本身的耐腐性和经几种防腐剂处理后的淡竹的抗腐效果。

试验材料和方法

一、试验材料及其制备

1. 毛竹试块及菌块的制备

采自浙江省富阳县六年生的毛竹(*Phyllostachys pubescens*),夏季采伐,从地面基部1.3米以上开始截取,在1.3—2.3m为下段,2.3—3.3m为中段,3.3—4.3m为上段。每段制取2×2×竹厚(cm)的试块36块,烘干至恒重备用。

试验菌种:

裂褶菌(*Schizophyllum commune*)

革柄菌(*Lenzites arabea*)

彩绒革盖菌(*Coriolus versicolor*)。

制备: 无菌操作,按要求分别在每瓶培养基内接入一块已培养一周的上述各种木腐菌琼脂菌块(约0.5×0.5cm),在温度28℃±1℃,空气相对湿度80%±5%条件下培养10天左右,待用。

培养基及其制备: 按我所自订的三角瓶河沙、锯末法^[2]。

2. 淡竹处理材的制备

采自浙江省安吉县的三年生淡竹(*Phyllostachys henonis*),冬季采伐,经热冷槽或浸渍处理吸收量适中的圆竿,并截锯为高1.5cm,直径约2.5cm的小圆形试件共132块,烘干至恒重供试验用。

试验菌种:

卧孔菌(*Poria placenta*);

彩绒革盖菌。

制备: 与前项菌种制备相同。

培养基及其制备: 采用三角瓶河沙、锯末—马铃薯营养液法^{[1][2]}。

采用的五种防腐剂与防腐处理方法见表1。

二、试验方法

用无菌操作,把上述备用的各种试材放在平皿内先用无菌水反复浸泡、冲洗至含水率60%左右时,分别放入菌瓶中已长满菌丝的培养基表面的垫木上,每个菌瓶放入3块。然后在温度28℃±1℃,空气相对湿度80%±5%条件下受菌侵染四个月,取出试材后轻轻刮去表面菌丝及杂物,并烘至恒

本文于1990年1月24日收到。

重，逐个记录。

表1 五种防腐剂与防腐处理

防腐剂代号	主要成份	浓度(%)	处理方法	来源
BB	硼类合剂	5, 10	热冷槽法	自配
BBF	硼氟合剂	3, 5	热冷槽法	自配
BP	硼酚合剂	3, 5	浸渍法	自配
CCB	铜、铬、硼合剂	3, 5	浸渍法	自配
FCAP	氟铬砷酚防腐剂	3, 5	浸渍法	英国产

•：①热冷槽法处理时间：热槽 1.5 小时，冷槽（自然冷却）24 小时。

②浸渍法处理时间 19—26 天。

三、评定方法

1. 竹材耐腐试验结果评定方法

采用侵染前后重量比值来计算试材重量损失率（%）作为评定的主要依据。

2. 处理竹材的抗腐试验结果评定方法

由于试样是经处理后提供的，因试样的壁厚、直径不同，各试样的干药剂吸收量就有差异，所以本次抗腐试验的重量损失率（%）是以侵染前后的重量比值计算，并以此做为评定防腐剂的毒性试验结果。每块试块的绝干重均含干药剂的吸收量。

试验重量损失率 = $\frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\%$

式中：T₁——试验前试块的绝干重量（克）；
T₂——试验后试块的绝干重量（克）。

试验结果与讨论

一、室内毛竹材耐腐性试验

表2 同株毛竹不同部位的耐腐性能

试块部位	试块平均重量损失率 (%)		
	裂褶菌 (Sc菌)	革柄菌 (Lt菌)	彩绒革盖菌 (Cv菌)
上 段	3.1	3.2	20.9
中 段	14.2	3.2	22.9
下 段	12.8	8.4	16.5

•：表中每个试验结果是十二个平行试验数据的平均值。

表 2 结果表明：同种竹材对不同菌种的耐腐性能不同，Cv 菌（白腐菌）对毛竹的腐朽最严重，上、中、下三段试块重量损失率分别为 20.9%、22.9%、16.5%；Lt 菌最轻，试块的重量损失率仅为 3.2%、3.2%、8.4%；Sc 菌为中等。此结果与已发表的研究文献^{〔3〕}的报道相一致。

同株竹秆上、中、下三个部位对三种腐朽菌的耐腐性能也有较大差异，大致是：上、中段稍耐腐，下段对白腐菌比中、上段似乎稍耐腐些^{〔7〕}，对褐腐菌（Lt 菌）则相反。从试验中直接观察到：竹青层远较竹肉和竹黄（内壁）耐腐，竹竿在使用中要比一般木材耐腐朽也是有竹青的原因^{〔7〕}。这些现象可能与竹材结构分子和成份有关^{〔4, 5〕}。

从重量损失率的数值分析，竹材的重量损失率低于同等腐朽程度的木材重量损失率。但在 Sc 菌对毛竹腐朽试验中试块重量损失率 14.2—12.8% 时，试块外观已有较严重的变化，硬度明显下降，在 Cv 菌的腐朽试验中试块重量损失率达到 20% 左右时，竹黄已腐朽成为细丝状，并从试块本体脱落，完全丧失使用价值，已处于严重腐朽状态。木材则不然，针叶树材在该重量损失率范围属于稍腐朽等级（15—25%）；阔叶树材则属于耐腐等级（15—40%）^{〔6〕}。同时可以看出毛竹不抗白腐菌，特别对致腐力强的菌种如 Cv 菌，而对褐腐菌较为耐腐。从试验结果可认为：竹材的腐朽等级可根据重量损失率，被破坏程度及对生活性能的影响来制订。

二、淡竹处理材的抗腐试验

表3 淡竹热冷槽处理材的抗腐性

竹种	药剂代号	药剂浓度 (%)	干药剂吸收量 (%)	试块重量平均损失率 (%)	
				彩绒革盖菌 (Cv菌)	卧孔菌 (Pp菌)
淡竹	BB	5	4.41	0.3	1.2
	BB	10	5.92	4.6	3.5
	BBF	3	2.07	1.9	0.7
	BBF	5	3.43	1.2	0.8
对 照 材	—	—	—	23.4	27.3

•：表中是 6 个数据的平均值。

表 3 结果表明：采用热冷槽法处理，用 BB 防腐剂浓度 5%，干药剂吸收量 4.41% 就可达到抑制 Cv 菌与 Pp 菌的生长，重量损失率分别为 0.3% 与 1.2%，若是再提高浓度，药剂吸收量提高 1.5% 左右，而药剂的抗腐毒效并没有提高。因此可以认为浓度 5%（干药剂吸收量 4.41%）的“BB”防腐剂，热冷槽处理竹材已具有相当抗腐力。

BBF 防腐剂。以两种不同浓度 BBF 处理的淡竹，对 Pp 和 Cv 菌均有较好的抗腐能力。因此，浓度 3%（干药剂吸收量 2.07%）足以抗衡这二种木腐菌败坏的能力，并从上述结果来看，BBF 对这二种木腐菌的抗腐能力优于“BB”。

从表4可知：这三种防腐剂处理的淡竹，它的干药剂吸收量都在1.5%以下，都具有足够的防腐能力。试验后的试块，基本完好无损，有些试块未染菌丝，说明防腐剂的各浓度都有较强的毒效。

表4 淡竹浸渍处理材的抗腐性能

竹种	浸渍条件			干药剂吸收量 (%)	试块重量平均损失率 (%)	
	药剂代号	药剂浓度 (%)	浸渍天数		彩绒革盖菌 (Cv菌)	卧孔菌 (Pp菌)
淡竹	BP	3	21	1.13	1.1	0.4
	BP	5	21	1.57	0.8	0.5
	CCB	3	22	0.78	0 **	0.91
	CCB	5	22	0.80	0 **	1.5
	FCAP	3	24	0.78	1.5	0**
	FCAP	5	19	1.26	0 **	2.2
对照材				—	23.4	27.3

注：表中数据是六个平行试验数据的平均值。

**表示试块完整无损，试验后重量无变化。

从浸渍时间可看出：时间长短对浸渍处理材的防腐效果并无明显影响，在FCAP防腐剂中浓度3%浸渍处理试材的时间比浓度5%浸渍时间长，但从效果分析：干药剂吸收量及防腐效果并没有明显提高。

试验结果还表明：Cv菌与Pp菌对空白对照材的重量损失率为23.4%与27.3%，试块已从竹黄面开始至竹肉部位被严重腐朽成细丝状或裂成小碎块从试块上脱落下。这可能与空白对照材水煮1.5小时有关。

结 论

1.毛竹的天然耐腐性能较差。对不同菌种的耐腐性能有较大差异，特别不耐致腐力强的白腐菌，而略耐褐腐菌。竹青较耐腐而竹肉不耐腐。

2.用BB和BBF防腐剂热冷槽法处理的淡竹表明：BB浓度5%（干药剂吸收量4.41%）和BBF3%（干药剂吸收量为2.0%）时，它们的防腐效果好。

3.用浸渍法处理：BP、CCB、FCAP三种防腐剂处理浓度5%（干药剂吸收量为0.8—1.57%）时都已具备防腐效力。

4.本试验中淡竹圆竿浸渍处理时间为19天，竹材比较难浸渍，所以时间偏长，但本试验证明了浸渍19天所达到的干药剂吸收量已具有足够的防腐效力。

参 考 文 献

- (1) 微生物菌种保藏委员会，1983，中国菌种目录，轻工业出版社，405—406。
- (2) 周明，1981，我国主要树种的木材（心材）天然耐腐性试验，林业科学，17（2）：145—154。
- (3) 周慧明，1981，三种水溶性混合木材防腐剂对杂色云芝的毒性试验，南京林产工业学院学报，2：79—86。
- (4) 成俊卿主编，1981，木材学，中国林业出版社。
- (5) 刘云，1985，竹制品防腐防虫，竹类研究增册。
- (6) 汤宜庄等，1973，我国重要树种的木材耐腐试验，江西省木材工业研究所，研究报告第3号。
- (7) Findlay, W.P.K., 1985, Preservation of timber in the tropics, 233—257.

A study on interior antidecay test of preserved bamboos

Liu Xiuying, Zhou Ming, Lin Lulu

(Inst. of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry)

Abstract

Choosing bamboos (*Phyllostachys henonis*) treated with five agents as test materials, the experiments on decay resistance efficiency of the agents have been done. The results have been showed in the paper.

Using hot and cold bath process, the bamboos treated with the concentration

不同施肥方法对二年生毛竹物理力学性质的影响

张寿槐 臧丽华 刘红

(中国林科院木材工业研究所)

摘 要

本课题研究了二年生毛竹不同施肥方法及不同施肥季节对物理力学性质的影响,其结果说明施肥与不施肥、两种施肥方法及春秋两季施肥对毛竹物理力学性质的影响,随地区的不同而异,但影响均不大。

关键词: 毛竹, 施肥方法, 物理力学性质

前 言

根据我院与加拿大国际发展研究中心竹类第一期合作研究计划,在研究了施肥对毛竹生产力影响的基础上,进而研究不同的施肥方法和在不同季节施肥对毛竹物理力学性质的影响列入第二期合作研究计划。目的是为毛竹林的培育及合理利用提供依据。

一、试材

1. 试材采集。1987年和1988年2月在浙江省富阳县的庙山坞、安吉县的合塘坞和江西省分宜县的上村试验地内,分别采集了以N、P、K、Si复合肥(土壤、气候及施肥量等详见参考文献〔2〕)

在春、秋两季开沟施肥和在竹桩内施肥及不施肥的二年生毛竹 *Phyllostachys pubescens* 共计120株。每一标准地采集了3株,每株均离地2米向上切取一段作试材(长2m),并测定各竹株离地2米处的直径及试材的节间长度,试材采集记录见表1。

2. 试材分配。在每株2米长的试材上,选用连续三节竹筒作为干、湿材各项试样的试材,各项试样的分配方法如图1所示。从最下一节竹筒切取湿材圆筒顺纹抗压试样2个;在中间一节按图1分四个方向切取干、湿材抗弯强度试样各四个;从上一节仍按图1分四个方向切取干、湿材顺纹抗压强度、顺纹抗剪强度和湿材顺纹抗拉强度的试样各4个。

本文于1990年3月26日收到。

* 陈锦芳、岳莹、张晓萍参加试验工作。

of 5% of BB and concentration of 3% of BBF have better antidecay efficiencies. Using soaking methods, the bamboos treated with 5% of BP, CCB, FCAP have better efficiencies of antidecay. The soaking time is good for 19 days.

The antidecay of natural bamboos (*Phyllostachys pubescens*) is worse than natural wood. When having the 20% weight lossing rate, the bamboos have lost their worth of utilization. While at the same rate, using of wood is effected to some extent.

Keywords Bamboos; Wood decaying fungi; Preservative; Preservative effect

(责任编辑 袁东岩)