

应用技术

竹材防霉染色处理的初步研究

邓邵平

(福建农林大学材料工程学院, 福州 350002)

摘要: 以铜化物、硼化物、新洁尔灭的质量分数为因素,按正交试验方案组成不同配比的复合防霉药剂,分别加入到质量分数为 1% 的酸性染料溶液中,在一定温度下对竹材进行防霉染色处理;同时测定防霉染色处理竹材与染色处理竹材的色度指数,并评价其变化。结果表明:将该复合防霉剂与酸性大红染液复配,不仅能提高染色竹材的防霉性,而且防霉剂的配比对竹材的染色效果基本无影响。

关键词: 竹材;染色;防霉效果;防霉剂;色度指数

中图分类号: S782.33 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-8654(2005)05-0038-03

Preliminary Study on Antimould and Dyeing Treatments for Bamboo

DENG Shao-ping

(Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, Fujian, China)

Abstract: Copper agents, boride and bromo geramine were selected and mixed together to formulate a compound preservative that was added to an acid dyeing solution to treat bamboo. The goal was to simultaneously improve the appearance and antimold property of bamboo. The formula of the compound agent was studied though two orthogonal experiments. Bamboo treated by the compound agent was compared with that treated only by a dyeing solution with respect to chroma and antimold performance. Results showed that the compound agent had no influence on the bamboo chroma, whereas it could significantly improve the antimold ability of bamboo.

Key words: bamboo; dyeing; antimould effect; antimould agent; chroma index

我国的竹材资源丰富,是木材的重要替代材料,制成的日常用品、竹工艺品、竹家具等倍受消费者青睐。而近几年染色竹材的出现,在赋予竹制品美观性的同时,也大大提高了竹材产品的附加值。然而,与未处理竹材一样,染色竹材在温暖潮湿的环境中保存和使用时,同样易产生霉变,甚至腐朽、虫蛀,迫使制品的价值重又陷入降价的境地。多年来,国内学者在竹材单纯防霉方面做了大量详实的研究工作^[1-5],也取得了一些进展,但就竹材染色的研究报道较少,更未见有将竹材染色与防霉同时进行研究的报道。本试验选择低毒或无毒的复合药剂,按正交试验方案组成不同的配比,加入到酸性染料溶液中。通过在一定温度下竹材防霉与染色的同步处理,探讨竹材的染色与防霉效果,寻求在提高竹材美观性的同时,又兼具

较好的防霉效果的可能性。

1 试验材料和方法

1.1 材料

试材 采用无变色、无腐朽的精坯毛竹(*Phyllostachy heterocycla*)竹条,取自福建南平市延友竹制品有限公司。锯成规格为 40 mm×25 mm×8 mm 的试件,按照试验设计方案分组,每组 10 块。

菌种 青霉(*Penicillium* SP)、黑曲霉(*Aspergillus niger*)、黄曲霉(*Aspergillus flavus*)的混合霉菌;

仪器 数显 WSC-S 测色色差计, HSG 电热恒温水浴锅等;

药剂 酸性大红,铜化物、硼化物、新洁尔灭等。

1.2 方法

1.2.1 预试验 复合防霉剂的配比是通过考察处理竹材的防霉效果初步确定,重点选择低毒或无毒的防

收稿日期:2004-11-03; 修改稿:2005-01-04

作者简介:邓邵平(1964—),女,福建农林大学材料工程学院副教授。

霉药剂;质量分数以既能提高竹材防霉效果又不影响其染色性能为原则。因此,笔者选用铜化物、硼化物、新洁尔灭组成不同配比的复合防霉药剂,按正交表 $L_9(3^4)$ 安排试验,因素与水平见表 1。

表 1 因素与水平

Tab. 1 Factors and levels in the 1st experiment

水平	铜化物/ %	硼化物/ %	新洁尔灭/ %
1	1.5	1.5	1.0
2	3.0	3.0	1.5
3	4.5	5.0	2.0

将上述处理材干燥后,从每组试验中取出 4 块试件,在其表面喷洒混杂霉菌液,放置在温度为 28~30℃、相对湿度 90% 的调温调湿箱内,60 天后观察霉变状况,并计算试件的长霉率,试件长霉率=试件长霉面积÷试件总面积×100%。

1.2.2 第 2 阶段试验 竹材的防霉染色处理,以预试验确定的各防霉剂质量分数为基准,进一步进行优化试验。按 $L_9(3^4)$ 组成不同配比的复合防霉药剂,因素与水平见表 2。借鉴木材染色处理法,在各组复合防霉剂中加入质量分数为 1% 的酸性大红溶液,并分别放入已编号的各组试件,使竹材在 80℃ 的恒温水浴锅中进行 4 h 的防霉和染色处理;另一等量染液内不加防霉剂,仅对竹材进行染色,作为对照试验。

表 2 第 2 阶段试验的因素与水平

Tab. 2 Factors and levels in the 2nd experiment

水平	铜化物/ %	硼化物/ %	新洁尔灭/ %
1	2.0	1.5	0.5
2	3.0	2.0	1.0
3	4.0	3.0	1.5

1) 防霉染色竹材的防霉效果测定 防霉染色竹材经干燥后,从每组试验中各取 4 块进行防霉效果测定,方法同预试验。

2) 防霉染色竹材色度指数测定 从每组处理试件中各取 4 块,稍作精砂后,用数显 WSC-S 测色色差计测量,并记录每块试件在处理前后的色度指数值 $L^* a^* b^* E$,取 4 块试件的测量平均值为试件的材色测定值。测色时,试件处理前后的测定位置为同一部位,并与对照组的染色处理竹材的色度指数相比较,分别计算色差(本文仅以色差进行衡量),色差的计算公式为: $\Delta E^* = E_2 - E_1$ 。

式中: ΔE^* —处理前后所测竹材的综合色差; E_2 —防霉染色处理竹材的颜色测定值; E_1 —仅染色处理竹材的颜色测定值。

1.2.3 验证试验 以 1% 的酸性大红为基础液,然后用此基础液配制含第 2 阶段优化试验确定的复合

万方数据

防霉剂配比的复配溶液,对竹材进行防霉染色处理,处理条件同上,处理材经干燥后与染色竹材同时进行防霉效果检测和色度参数测定。

2 结果与讨论

2.1 复合防霉剂配比的初步确定

从表 3 的预试验结果可看出,铜化物与新洁尔灭的质量分数所对应的极差较大,对竹材的防霉性能影响较显著,而硼化物的质量分数所对应的极差较小,说明在本试验条件下其对竹材的防霉效果影响较小,依此初步确定 3 种防霉剂的配比为:铜化物为 3.0%、硼化物为 1.5%、新洁尔灭为 1.5%,并为后序试验提供依据。

表 3 预试验结果

Tab. 3 Test results of the 1st experiment

试验号	质量分数/ %			长霉率/ %
	铜化物	硼化物	新洁尔灭	
1	1.5	1.5	1.0	3.5
2	1.5	3.0	1.5	6.2
3	1.5	5.0	2.0	6.8
4	3.0	3.0	2.0	2.5
5	3.0	5.0	1.0	7.8
6	3.0	1.5	1.5	5.2
7	4.5	5.0	1.5	4.2
8	4.5	1.5	2.0	9.8
9	4.5	3.0	1.0	10.5
k_1	5.50	6.16	7.27	
k_2	5.17	6.40	5.20	
k_3	8.17	6.27	6.87	
R	3.00	0.24	2.07	

2.2 防霉染色竹材的防霉效果

竹材经防霉染色处理后的防霉测试结果见表 4。

表 4 第 2 阶段试验结果

Tab. 4 Test results of the 2nd experiment

试验号	质量分数/ %			长霉率/ %
	铜化物	硼化物	新洁尔灭	
1	2.0	1.5	0.5	4.4
2	2.0	2.0	1.0	8.7
3	2.0	3.0	1.5	9.0
4	3.0	2.0	1.5	2.8
5	3.0	3.0	0.5	10.1
6	3.0	1.5	1.0	5.2
7	4.0	3.0	1.0	4.7
8	4.0	1.5	1.5	11.6
9	4.0	2.0	0.5	12.7
k_1	7.37	7.73	8.40	
k_2	6.03	7.40	6.20	
k_3	9.67	7.93	8.47	
R	3.64	0.53	2.27	

由表 4 可见,影响竹材防霉效果的因素依次为铜化物、新洁尔灭、硼化物,即铜化物与新洁尔灭的质量

分数对处理竹材的防霉效果影响最显著,而硼化物的影响最小,且当铜化物的质量分数为 3.0%、硼化物为 2.0%、新洁尔灭为 1.0%时防霉效果最优,与预试验结论基本符合,进一步说明将竹材的防霉与染色同时进行是可行的。

2.3 复合防霉剂对竹材染色效果的影响

因复合防霉剂溶液本身呈淡蓝色,加入到染液中后势必对竹材的染色效果产生影响,对此有必要对防霉染色处理竹材的色度参数进行测试,并与仅进行染色处理的竹材对比。用 $L^*a^*b^*$ 色空间评价,其结果见表 5。

表 5 防霉染色处理材的色度指数				
Tab. 5 The chroma index of antimould treated bamboo				
试验号	L^*	a^*	b^*	E
1	38.236	58.320	16.678	129.48
2	39.763	47.215	17.373	120.05
3	38.962	46.798	19.980	129.65
4	42.213	59.786	23.357	120.21
5	43.468	54.325	22.629	129.98
6	42.828	57.437	24.732	130.96
7	44.315	58.913	23.313	130.12
8	43.653	59.625	24.708	132.23
9	45.112	58.317	25.905	131.87
对照材	41.564	52.846	20.136	124.97

注: E 值直接由仪器显示读出,表 7 同。

由表 5 可见,各组试验中,色度指数 $L^*a^*b^*$ 都有不同程度的变化,就综合色差 ΔE^* 随铜化物的质量分数大小的变化,其趋势为 $1\% < 2\% < 3\%$,最大变化值为 7.25,最小变化值为 3.76,其变化值均不大^[6],因此可以认为防霉剂本身的颜色对竹材的染色效果影响不大。

2.4 试验验证

防霉效果与色度指数的验证结果见表 6 与表 7。

表 6 防霉效果的比较	
Tab. 6 Comparison of moulding rate between antimould treated and untreated bamboo	
试件	长霉率/%
防霉染色处理材	0.85
对照材	68.3

由表 6 可见,按正交试验方案优选出的复合防霉剂配比加入染液中对竹材进行处理,在 60 天内的长

霉率仅为 0.85%,而对照材的长霉率高达 68.3%,可认为该配比为复合防霉剂的最佳配比。而表 7 表明,经防霉与染色同时处理的竹材,与对照材相比,色度指数变化较小,综合色差变化仅为 4.45,是最小值,进一步确认该复合防霉剂的最优配比与染料复配处理竹材,对其的染色效果影响不大,即对染色竹材的美观性基本无影响。

表 7 色度指数的比较				
Tab. 7 Comparison of chroma index between antimould treated and untreated bamboo				
试件	L^*	a^*	b^*	E
防霉染色处理材	42.876	56.034	19.293	129.32
对照材	41.564	52.846	20.316	124.97
差值	+1.312	3.188	-2.843	4.45

3 结论

- 1) 竹材的防霉染色试验中的复合防霉剂配比以铜化物 3.0%、硼化物 2.0%、新洁尔灭 1.0%时,防霉效果最佳,铜化物与新洁尔灭的质量分数对染色竹材的防霉效果影响最显著,硼化物的影响最小。
- 2) 将防霉剂引入染色处理过程使两者同时进行,减少了处理时间和费用,使竹制品实现美观性的同时,又能达到较好的防霉效果。
- 3) 本试验所选染料为单一品种,与其它染料的复配还有待进一步的试验。

参考文献:

[1] 马灵飞,杜复元,肖建木,等. DP 防霉剂对竹材防霉效果的研究[J]. 竹子研究汇刊,1990,9(2):30-35.

[2] 周慧明,王书翰,王爱风,等. 硼化物与新洁尔灭溶液防制竹制品霉菌[J]. 竹类研究,1984,1(1):31-39.

[3] 冉隆贤. 竹材防霉研究进展[J]. 经济林研究,1996,14(4):56-58.

[4] 刘秀英,周明. 竹材防霉剂筛选试验[J]. 木材工业,1990,4(4):29-32.

[5] 汤宜庄,袁亦生. 竹材的防霉试验研究报告[J]. 竹子研究汇刊,1989,8(4):1-10.

[6] 刘一星. 木材视觉环境学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1994.

(责任编辑 鲍加芬)

(上接第 30 页)

参考文献:

[1] 曾坚,朱珊. 北欧现代家具[M]. 北京:中国轻工业出版社,2002.

[2] 何晓佑,谢云峰. 人性化设计[M]. 南京:江苏美术出版社,2001.

[3] 李雨红. 中外家具发展史[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,2000.

[4] 方海. 20 世纪西方家具设计流变[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2001.

[5] 李敏秀. 人性化家具设计的思考[J]. 家具与室内装饰,2001,31(3):6-9.

(责任编辑 向 琴)