

铜唑类防腐剂在竹材中的固着性

覃道春, 王雅梅, 蒋明亮, 刘君良

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 本文以毛竹(*Phyllostachys pubescens*)为试材, 根据美国木材防腐协会 E 11-97 标准, 研究了 4 种配方的铜唑(CuAz)防腐剂的室内抗流失性, 并与 CCA、ACQ 和有机酸铜类防腐剂的固着性作了对比。结果表明: 铜唑防腐剂的固着率高于有机酸(柠檬酸、草酸和苹果酸)铜的固着率; 对于所有含铜的制剂, 高吸药量水平下的固着率一般高于低吸药量水平下的固着率; 当吸药量 $6.56 \sim 7.31 \text{ kg/m}^3$ 时, 以氨基醇作溶剂的铜唑固着率低于用氨作溶剂的铜唑固着率。

关键词: 铜唑; 防腐剂; 固着性; 毛竹

中图分类号: S782.33, S395 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8654(2004)01-0030-02

Leaching Characteristics of Copper in Copper Triazole Treated Bamboo

QIN Dao-chun, WANG Ya-mei, JIANG Ming-liang, LIU Jun-liang

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: The leaching characteristics of copper in 4 kinds of copper triazole treated Moso Bamboo (*Phyllostachys pubescens*) were determined according to the AWP A E 11-97 standard. The results indicated that copper fixation rate from organic acid salts, such as citrate and oxalate and malate, was less than copper triazole formulations. Copper fixation rate could be increased along with raising the retention level. While the retention level was within $6.56 \sim 7.31 \text{ kg/m}^3$, the copper fixation rate of ammonia-based copper triazole treated bamboo was higher than that of ethanolamine-based copper triazole treated bamboo.

Key words: Copper triazole; Preservatives; Fixation; Moso Bamboo

有机杂环类杀菌剂铜唑(CuAz)是目前正在推广应用的新一代水溶性木材防腐剂^[1], 它对担子菌的防腐效果好, 且不含铬、砷, 具有低毒、高效的特点。

防腐剂在木材中的固着性是决定其防腐效果的重要因素, 特别是对于室外使用的木材^[2]。CuAz 防腐剂在木材中的固着性已有文献综述^[2], 但在竹材中的固着性尚未见相关报道。本文根据美国木材防腐协会(AWPA) E 11-97 标准^[3], 以毛竹(*Phyllostachys pubescens*)为试材, 研究了 4 种配方的铜唑(CuAz)防腐剂的室内抗流失性, 并与 CCA、ACQ 和有机酸类含铜防腐剂的固着性作了对比, 同时比较不同类型的三唑、溶剂、表面活性剂等对 CuAz 固着性的影响。

收稿日期: 2003-05-14

基金项目: 国家林业科技攻关计划项目(2001BA506B02)。

作者简介: 覃道春(1971—), 男, 中国林科院木材工业研究所助理研究员, 博士研究生。

万方数据

1 材料与方法

1.1 试验试材

试材毛竹采自浙江萧山, 4 年生。从气干毛竹离地 1~3 m 高处的竹筒上剖取竹条, 刨去竹青、竹黄后, 加工成尺寸为 $20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ ($L \times T \times R$) 的试样, 在 $105 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 下烘至绝干后用药剂处理, 同一处理条件下的试样数为 5 个。

1.2 药剂

4 种 CuAz 是以氨基醇或氨水作溶剂, 以丙环唑(Propiconazole, PPZ)和戊唑醇(Tebuconazole, TEB)、硼(B)、铜(Cu)为活性成分。制剂的浓度以铜、硼酸、三唑总和计算, 铜、硼酸和三唑的比例是 25 : 25 : 1。氨水的浓度为 25%, 添加量为铜的 1.25 倍。丙环唑和戊唑醇由上海生农生化制品有限公司提供。

1.3 水流失试验

按照 AWPA E 11-97 标准^[3],先将毛竹试样置于 CuAz 溶液中,在-97.3 kPa 负压下浸注 1.5 h,再在常压下浸泡到预定的吸药量,然后气干 21 d。将试样分组用蒸馏水浸泡 14 d,定期换水并收集浸出液。用原子吸收光谱仪测量浸出液中铜的浓度,再按照 AWPA E11-97 标准计算药剂的固着率。

2 结果与分析

在不同吸药量条件下,4 种配方的 CuAz 的抗流失性试验的测试结果见表 1。

表 1 4 种 CuAz 在竹材中的铜固着率
Tab. 1 Copper fixation rate in bamboo samples treated with 4 kinds of CuAz after leaching

药剂代号	药剂配方	溶剂	药剂浓度 / %	吸药量 / (kg · m ⁻³)	固着率 / %
16	Cu,B,P,PPZ	EA	0.8	1.84	77.84
			3.2	6.62	87.53
17	Cu,B,P,TEB	EA	0.8	1.76	84.88
			3.2	6.56	87.60
18	Cu,B,TEB	NH ₃	0.8	1.91	82.14
			3.2	7.00	96.13
19	Cu,B,P,PPZ	NH ₃	0.8	1.74	74.96
			3.2	7.31	91.90

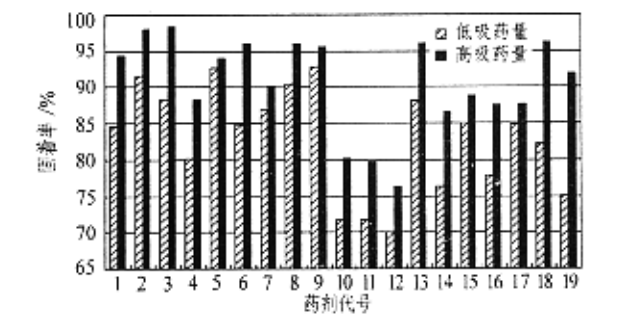
注:EA—氨基醇;NH₃—氨水;P—(NH₄)₂HPO₄;PPZ—丙环唑;TEB—戊唑醇

从表 1 中可以看出:1)在低吸药量(1.74~1.91 kg/m³)条件下,4 种 CuAz 配方中,固着率最高的为 84.88%,最低为 74.96%。随着吸药量的增高,CuAz 的固着率也相应增加;2)在高吸药量(6.56~7.31 kg/m³)时,CuAz 的固着率最高可达 96.13%,最低也达 87.53%;3)使用不同溶剂(氨水或氨基醇)对药剂固着率的影响不显著,但使用氨水作溶剂时,CuAz 的固着率略高于以氨基醇作溶剂时的 CuAz 固着率;4)活性剂对固着率的影响表现在:使用戊唑醇时,CuAz 固着率普遍略高于使用丙环唑时的 CuAz 固着率。

对于同一种配方,吸药量高则固着率高。其原因可能是:当试样中药剂的溶剂挥发后,铜在竹材组织中沉积而形成固体颗粒。与低吸药量相比,高吸药量条件下形成的颗粒的体积较大而比表面积较小,因此,在单位时间内的溶解量也较小,所以固着率较高。由此可见,要采用水流失的方法进行药剂固着性的比较,必须在相同的吸药量水平下进行。

与其它铜基防腐剂的试验结果相比^[4],CuAz 的固着率明显优越于柠檬酸、草酸和苹果酸等有机酸铜类防腐剂(见图 1),加入表面活性剂的 CuAz 配方,在

高吸药量条件下,其固着率可以达到 CCA-C 的水平。就整体而言,在吸药量相当的条件,这 4 种 CuAz 的固着性略低于 ACQ 和 CCA 等药剂。



1. Cu, NH₃; 2. Cu, NH₃, CO₃²⁻; 3. Cu, NH₃, (NH₄)₂HPO₄;
4. Cu, NH₃, CO₃²⁻, 柠檬酸; 5. ACQ-B(CuO/DDAC=66.7/33.3);
6. ACQ(CuO/DDAC=50/50); 7. Cu, NH₃, CO₃²⁻, BAC;
8. CCA-C; 9. Cu, NH₃, (NH₄)₂HPO₄, DDAC;
10. Cu, NH₃, (NH₄)₂HPO₄, 柠檬酸; 11. Cu, NH₃, CO₃²⁻, 草酸;
12. Cu, NH₃, CO₃²⁻, 苹果酸; 13. Cu, NH₃, (NH₄)₂HPO₄, DDAC;
14. ACQ-D (EA); 15. Cu,BAC,P (EA);
以上参见文献[4]。16~19 见表 1

图 1 CuAz 等 19 种铜制剂在竹材中的固着率比较
Fig. 1 Copper fixation rate in bamboo samples treated with 19 kinds of copper formulation besides CuAz

本文的研究结果与 AWPA 标准中 CuAz 处理木材使用时的危害等级相符,CuAz 处理木材使用时的危害等级高于柠檬酸铜,低于 ACQ 及 CCA。室内水流失试验结果是处理木材使用时的危害等级的重要指标,特别是室外使用的防腐木材。

3 结论

综上所述,以氨基醇作溶剂的铜唑(CuAz)的固着率低于用氨水作溶剂的 CuAz 固着率;铜唑防腐剂的固着率高于有机酸(柠檬酸、草酸和苹果酸)铜的固着率;与其它 15 种制剂一样,在高吸药量时 CuAz 的固着率一般高于低吸药量时的固着率;铜唑防腐剂的固着性仍有待于进一步改进。

参考文献:

[1] American Wood Preservatives' Association (AWPA) Standard [S]. P5-02, 2002.
[2] Lebow S. Leaching of Wood Preservative Components and Their Mobility in the Environment[R]. USDA, Forest Products Laboratory, General Technical Report, 1993, FPL-GTR-93, 1-36.
[3] American Wood Preservatives' Association (AWPA) Standard [S]. E11-97, 2002.
[4] Jiang M L, Liu J L, Qin D C, et al. Leaching Characteristics of Copper in Copper Treated Wood [C]. IRG/WP, 03-30316.