

遗址木构件用防霉药剂的筛选

刘秀英¹, 李华¹, 赵桂芳², 孙延东², 马菁毓², 兰拓¹

(1. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091; 2. 中国文物研究所, 北京 100029)

摘要: 在参照国内外先进经验的基础上, 筛选出适用于遗址木构件的防霉药剂, 并进一步完善处理工艺, 使之更加有效。在相同处理工艺和环境条件下, 比较了不同药剂浓度处理木材后的防霉试验效果。结果表明: 双链季铵盐和菊酯类复合剂在浓度 1.5% 时抑制霉菌的效果最佳。

关键词: 木构件; 遗址; 防霉; 药剂筛选

中图分类号: S782.33 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2005)03-0025-03

Selection of Anti-mould Preservatives for Ancient Wood Structures

LIU Xiu-ying¹, LI Hua¹, ZHAO Gui-fang², SUN Yan-dong², MA Jing-yu², LAN Tuo¹

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

2. China National Institute of Cultural Property, Beijing 100029, China)

Abstract: Building on the results of foreign and domestic researchers, the authors have done a series of experiments selecting an effective and environmentally-friendly anti-mould preservative for on-site wood structure protection. The treatment process was also studied. Results showed that under the same environmental conditions, the anti-mould ability of a composition of Pyrethrin and Bardac at 1.5% concentration was the best.

Key words: Wood structure; Ancient site; Anti-mould; Preservative selection

遗址是人类在历史上的创造或人类活动遗留的具有历史、艺术和科学价值的不可移动的实物证据。

由于发掘后的遗址由一个封闭的环境转向开放环境保存, 遗址的木构件极易遭到生物病害的侵袭, 并且在适宜的温、湿度下生霉腐朽, 降解, 甚至造成彻底损坏, 失去原貌。因此, 在保护过程中的防霉、防腐成为木构件保护所面临的重要课题^[1]。近年来, 文物保护工作者同相关科研院所合作, 对一些较重要的遗址木构件进行了化学保护。其主要方法有:

用药剂处理遗址木构件, 采取内部点滴与喷淋相结合工艺, 并对地表土按照自然渗透、少量多次“毒土法”原则处理; 或取不同防腐防霉药剂, 选用真空浸泡、涂刷等处理方法^[2-3]。对保护处理与发掘工作同步进行的遗址木构件, 还需同时进行防霉防腐和化学

加固处理。

目前木材保护使用的部分防腐、防霉药剂对人畜有一定的毒性, 个别药剂毒性较高, 不利于遗址的环境保护。鉴于国内大型出土遗址日益增多, 迫切要求开发一些新型高效、低毒, 专用于大型出土遗址木构件的防霉、防腐剂^[4-5]。

1 试验材料与方法

1.1 材料

杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 试材尺寸: 50(顺纹长)mm×20(宽)mm×5(厚)mm。

菌种 黑曲霉菌 (*Aspergillus niger*), 桔青霉菌 (*Penicillium citrinum*), 拟青霉菌 (*Paecilomyces Bainier*), 绿色木霉菌 (*Trichoderma viride*)。

药剂 试验药剂有乙蒜素、MV-复合剂、ML-208 复合剂; 对照药剂 BBP; 空白对照 H₂O。

防腐防霉剂理化性质与试验浓度^[1,4,5]见表 1。

1.2 方法

收稿日期: 2004-12-30; 修改稿: 2005-02-21

项目基金: 国家“十五”攻关项目 (2001BA805B03) 遗址大型饱水木构件原址保护子专题。

作者简介: 刘秀英 (1954—), 女, 中国林科院木材工业研究所副研究员。

表 1 防霉防腐剂理化性质与试验浓度
Tab. 1 Concentration and physical-chemical properties of preservatives

药剂	来源	主要成分	试验浓度/%			理化性质
乙蒜素	外购	有机硫类	0.5	1.0	1.5	黄色透明液体, 较大大蒜气味。易溶于乙醚、氯仿、乙醇、冰醋酸等有机溶剂。低毒
MV-复合剂	自配	异噻唑啉铜类	0.5	1.0	1.5	无色液体, 易溶于水; 低毒
ML-208 复合剂	自配	季铵盐类与菊酯	0.5	1.0	1.5	季铵盐(Bardac)无色液体, 低温下可凝结, 溶于水、低碳醇、酮。菊酯为无色结晶, 易溶于乙醇、丙酮等有机溶剂, 对光热、弱酸稳定; 低毒
BBP (药剂对照)	自配	硼酸、硼酸盐、五氯酚	0.5	1.0	1.5	溶于水, 有较强烈的刺激气味, 混合型固体, 化学性质稳定。毒性较高
H ₂ O(空白对照)			0			

1.2.1 药剂筛选 采用木块试验法,参照国标 GB/T 18261—2000^[6]执行。试材数量:共计 274 块(药剂 4 种,浓度 3 个/药剂,空白对照 1 个,试材 6 块/浓度)。

首先采用抑菌圈法^[7]为木块试验法做药剂初筛,初步确定 5 种防霉剂、5 种霉菌。在直径 5 mm 滤纸片用既定药剂与浓度浸透后,分别接菌并进行一个培养周期试验后,根据抑菌圈的大小确定药剂的抑菌效

果。试验表明:乙蒜素、MV-复合剂、ML-208 复合剂抑菌明显,拟采用木块试验法继续进行防霉试验。

1.2.2 效果检验 药剂吸收量与防治效力的计算参阅相关标准^[7];药剂吸收量以处理试块的平均数表示。

2 试验结果与讨论

2.1 处理后试材的吸药量(见表 2)。

表 2 处理试材药剂吸收量
Tab. 2 Retention of chemicals in treated wood samples

菌种	药剂吸收量/(kg·m ⁻³)										H ₂ O	
	乙蒜素/%			MV-复合剂/%			ML-208 复合剂/%			BBP/%		
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5	1		1.5
黑曲霉	0.072	0.113	0.205	0.087	0.102	0.194	0.043	0.091	0.115	0.051	0.093	0
桔青霉	0.058	0.097	0.197	0.085	0.151	0.255	0.041	0.083	0.116	0.045	0.126	0
拟青霉	0.053	0.102	0.210	0.097	0.111	0.178	0.040	0.095	0.099	0.066	0.147	0
绿色木霉	0.053	0.102	0.210	0.097	0.111	0.178	0.040	0.095	0.099	0.066	0.147	0

2.2 对照组和空白试样的观察

在试验周期内,黑曲霉、拟青霉和绿色木霉菌前两个星期生长速度很快,被害值(*D*)分别达到了 3.50、3.70、4.00。而试验周期结束后,试样的 *D* 值均达到 4.00,侵害面积达到 90%以上。桔青霉菌前两个星期生长的速度相对较慢,*D* 值仅达到 1.80,但在试验周期结束后,*D* 值也达到 4.00,侵害面积达到 90%以上。

BBP 药剂作为长期使用的传统药剂,其防治效力已广为人知。在本试验中体现出了很好的防霉性能,所有试样的霉菌侵染面积均为 0,是十分合适的对照药剂。

2.3 药剂对不同霉菌的防治效力

2.3.1 乙蒜素 图 1 可见,乙蒜素对桔青霉菌的防治效力最好,防治效力在 60%左右。对绿色木霉菌的防治效力最差,最大仅 25%。

2.3.2 MV-复合剂 对桔青霉菌的防治效力最好,防治效力达到 75%。对黑曲霉菌的防治效力也达 80%。对绿色木霉菌的防治效力稍低,最高达到 25%。对拟青霉菌的防治效力最低(见图 2)。

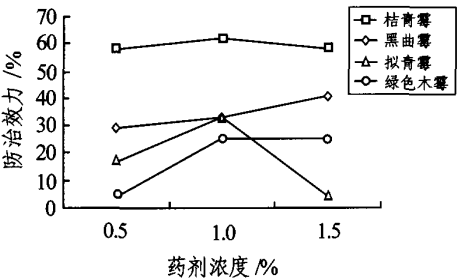


图 1 乙蒜素药剂的霉菌防治效力
Fig. 1 The prevention and cure effect of the preservative ethylthiol

2.3.3 ML-208 复合剂 其特点是防治效力随浓度的增加而增大(黑曲霉菌除外)。当浓度由 0.5%增到 1%时增长的幅度较大,平均增长幅度达 40%,在浓度 1.5%时防治效力值均为 75%;对黑曲霉菌在浓度为 1%时达到了 50%的防治效力,但随浓度继续增加防治效力反而下降。分析其原因认为:此药剂对霉菌的抑制作用主要体现在抑制霉菌菌落密度方面,对菌种具有较强的选择性,因此,ML-208 复合剂较适合用于

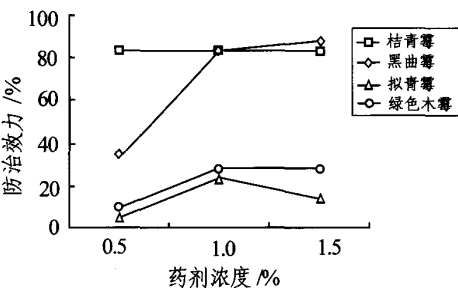


图 2 MV-复合剂的霉菌防治效力
Fig. 2 The prevention and cure effect of the preservative MV

防治拟青霉和绿色木霉(见图 3)。

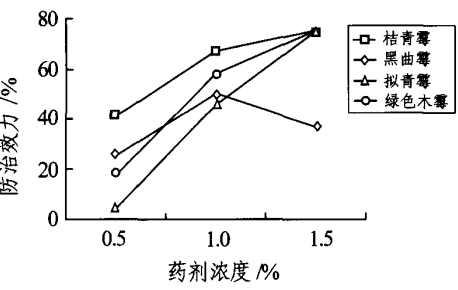


图 3 ML-208 复合剂的霉菌防治效力
Fig. 3 The prevention and cure effect of the preservative ML-208

2.4 时间对不同霉菌防治效力的影响

图 4 为时间对防治效力的影响。根据图 4 可知:3 种药剂对桔青霉的防治效力 4 周均高于 2 周。乙蒜素药剂对黑曲霉、拟青霉、绿色木霉的 2 周防治效力高于 4 周。MV-复合剂对黑曲霉防治效力 2 周高于 4 周,对拟青霉、绿色木霉为 2 周略高于 4 周。ML-208 复合剂药剂防治效力对黑曲霉、拟青霉、绿色木霉,略有变化。

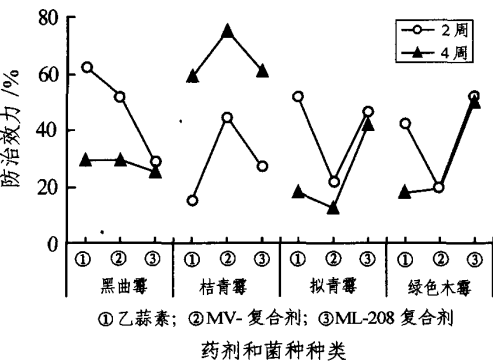


图 4 时间对防治效力的影响
Fig. 4 The prevention and cure effect influenced by time

结果表明,生长初期的防治效力:乙蒜素和 MV-复合剂对 3 种霉菌(除桔青霉)相对较高。长期防治效力:ML-208 复合剂对拟青霉和绿色木霉较高,对黑曲霉基本稳定,对桔青霉低于 MV-复合剂。

3 结论

1) 目前试验所用的 4 种药剂中,仍以对照药剂 BBP 效果最好。

2) ML-208 复合剂(季氨盐和拟除虫菊酯类复合剂)为本试验筛选的首选药剂,对桔青霉和绿色木霉的防治效力均高于其他两种药剂,防治效力高达 75%。对黑曲霉抑制效果略小于 MV-复合剂,但在抑制菌落密度方面效果较佳,同时,具有一定的防虫和防腐作用,环保、低毒的特点更适用于遗址木构件文物就地保护的要求。

3) ML-208 复合剂适宜的使用浓度为 1.5%,其防治效力接近 BBP 药剂。

4) ML-208 复合剂的防治效力稳定。处理工艺可采用长期少次,如间隔 4 周进行一次涂刷,达到降低工作量,节省成本目的。

利用乙蒜素和 MV-复合剂的初期防治效力较高的特点,处理方法宜采取短期多次,如间隔两周的多次涂刷或喷淋,同样可达到较好防治效果。

5) 本试验采用冷浸处理工艺,在较低的吸药量时即取得了较好的抑菌效果。鉴于大型遗址出土木构件环境特殊,一般都无法移动,现场处理可以喷淋和涂刷为主。

陈允适先生给予本研究工作指导,谨此致谢。

参考文献:

[1] 李华,刘秀英,陈允适. 木质材料防腐处理的质量检测[J]. 人造板通讯,2004(4):19-22.
[2] 陈允适,李武. 古建筑与木质文物维护指南:木结构防腐及化学加固[M]. 北京:中国林业出版社,1995.
[3] 刘秀英,陈允适. 实木地板防腐处理及其检测标准探讨[J]. 人造板通讯,2003(11):16-17.
[4] 李华,刘秀英,陈允适. 室内木地板及其制品防腐、防虫药剂筛选[J]. 木材工业,2004,18(3):32-35.
[5] Australian Standard, AS 1604-2000. Specification for Preservation Treatment, Part1: Sawn and Round Timber[S].
[6] GB/T 18261-2000. 防霉剂防治木材霉菌及蓝变菌的试验方法[S].
[7] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 抗生素微生物生物检定法. 中华人民共和国药典(二部附录 113)[M]. 北京:人民卫生出版社,1990.

(责任编辑 鲍加芬)