

“大不同”木材保护专栏

热处理改性木材的性能分析 III ——热处理材的防霉性能

编者按:上海大不同木业科技有限公司,是集木材防腐、阻燃、热处理等新技术、新产品研发、生产、贸易于一体的科技型企业,“大不同”木材保护专栏,系本刊与该公司于2009年共同策划推出,通过介绍我国木材保护行业现状、政策及工艺技术,旨在推进我国木材保护产品生产的标准化,完善产品质量检验体系。2010年,本刊将继续报道行业相关科技开发成果,推动我国木材保护行业的技术创新。

朱昆¹, 程康华¹, 李惠明², 陈人望², 邵雁萍¹

(1. 南京林业大学, 江苏南京 210037; 2. 上海大不同木业科技有限公司, 上海 200051)

摘要: 检测了4种热处理材的防霉性能,以及桦木和樟子松热处理材中还原糖的含量。结果表明,热处理材的含糖量升高,且表面部分比中间部分高。故热处理材比其素材更易长霉,尤其是木材表面部分。清漆处理可避免木材霉变。

关键词: 热处理木材; 防霉性能; DNS法

中图分类号: S781; TS6; TU531.1

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2010)01-0042-03

Mold Inhibition of Heat-Treated Lumber

ZHU Kun¹, CHENG Kang-hua¹, LI Hui-ming², CHEN Ren-wang², SHAO Yan-ping¹

(1. The College of Chemical Engineering of Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China;

2. Shanghai Dabutong Wood Industry & Technology Co., Ltd., Shanghai 200051, China)

Abstract: This study was performed to evaluate the mildew resistance of heat-treated lumber. Dinitrosalicylic acid was used to estimate the sugar content in heat-treated birch and Mongolian pine samples. The results showed that heat-treated lumber was more susceptible to mold growth than their untreated control samples. Furthermore, the outside layers of the heat-treated samples were more prone to mold growth than the inside layers. No mold growth was observed on the surfaces coated with varnish. The sugar content of heat-treated samples increased with higher treatment temperature and the sugar content of the outside layers was usually higher than the core.

Key words: heat-treated lumber; mildew resistance; DNS

木材保护处理是节约木材、合理使用和高效利用木材最重要的方式之一。其中,木材热处理技术可提高其耐腐蚀性、尺寸稳定性、环保性,受到市场的青睐^[1-2]。

国外有研究表明,木材热处理不能抑制霉变,因为霉菌生长主要依赖木材中的蛋白质,低分子糖类^[3],而且其热解产物(如还原糖)还可能会加速霉菌生长^[4]。对于是糖份增加影响其防霉性能的假设,笔者尝试用DNS法(3,5-二硝基水杨酸法),测定热处

理材中的还原糖含量的变化,从而分析其防霉性较差的本质原因,为热处理材性能的评价,及热处理最佳生产工艺的确定提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 材料

1) 试材 辐射松(*Pinus radiata*)、樟子松(*P. sylvestris*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、桦木(*Betula* spp.)的素材和热处理材,南京林业大学、上海大不同木业科技有限公司提供。

2) 菌种 黑曲霉(*Aspergillus niger*)、绿色木霉

收稿日期: 2009-10-30; 修改日期: 2009-11-14

作者简介: 朱昆(1984—),男,南京林业大学化学工程学院硕士研究生。

通讯作者: 程康华,男,南京林业大学木材保护研究所所长,教授。

(*Trichoderma viride*), 南京林业大学化工院微生物实验室提供。

3) 试剂 3,5-二硝基水杨酸、NaOH、亚硫酸氢钠、酒石酸钾钠、HCl、酚酞、乙醇、葡萄糖、碘、碘化钾,均为分析纯;去离子水。

4) 涂料 丙烯酸类清漆,自制。

1.2 仪器

干燥箱,电子天平,分光光度计,玻璃器皿。

1.3 方法和检测

1.3.1 防霉性能测定

4 种试材的规格 50 mm×20 mm×5 mm,采用 200 ℃三段式处理工艺^[5],按照 GB 1927-1991《木材物理力学试材采集方法》,分别从试材的表面和中部截取试件。每组试件 8 块,6 块为平行试样,2 块用油漆处理,重复 6 组。参照 GB/T 18261-2000《防霉剂防治木材霉菌及蓝变菌的试验方法》,检测其防霉性能。

1.3.2 还原糖含量测定

樟子松、桦木,规格 200 mm×100 mm×50 mm,分别按 180 ℃和 200 ℃三段式工艺处理,每组重复 3 次。在试材 200 mm×100 mm 的截面上,以 5 mm 的厚度依次截取样片 3 片,分别代表试样的表面、次表面和中部。粉碎、筛选,取 40~60 目,备用。

1) 配置 DNS 试剂^[6]; 2) 绘制葡萄糖标准曲线^[7]; 3) 样品还原糖的提取 称取样品粉末 1.5 g,放入 250 mL 锥形瓶中,加入 30 mL 去离子水,于 50 ℃的恒温摇床中振荡提取 30 min,过滤,并定容 50 mL 备用。

取上述样品液 2 mL,加入 DNS 试剂 1.5 mL,按照葡萄糖标准曲线的测定步骤,检测其吸光值^[8],再依据标准曲线,计算样品液中还原糖的质量分数。

2 结果与分析

2.1 热处理材的防霉性能检测

通过各时间段的观察,热处理材防霉性能的表征结果,列于表 1。

由表 1 可见,热处理材放置 30 天后,其防霉性能较素材差,并且热处理材中间部分的霉变低于表面。此外,在动态变化过程中,观测到表面部分早于中间部分长出霉菌。原因可能是半纤维素在高温作用下,分解成糖类等营养物质,附着在热

表 1 试材热处理前后的防霉性能

Tab. 1 Mold inhibition before and after heat-treatment

树种		黑曲霉和绿色木霉平均被害值				
		6 天	12 天	18 天	24 天	30 天
辐射松	素材	0	1	2	2.5	2.5
	处理材中部	0.5	1.75	2.25	2.75	3
	处理材表面	1	3	3.5	3.75	4
	处理材涂漆	0	0	0	0	0.5
水曲柳	素材	0	1	1.5	1.75	2
	处理材中间	0	1.25	2	2.5	2.5
	处理材表面	0.5	2	2.5	2.75	3
	处理材涂漆	0	0	0	0	0
樟子松	素材	0	1	1.5	1.75	2
	处理材中间	0.5	1.25	1.75	2.25	2.5
	处理材表面	1	2	2.75	3.25	3.5
	处理材涂漆	0	0	0	0	0.5
桦木	素材	0	1.5	2.25	2.75	3
	处理材中间	0	2	2.5	3	3.25
	处理材表面	1.5	2.75	3.25	3.75	4
	处理材涂漆	0	0	0	0	0

注:试件表面感染程度评价:0—没有菌丝生长;1—感染面积小于 1/4;2—感染面积 1/4~1/2;3—感染面积 1/2~3/4;4—感染面积大于 3/4。

处理材的表面,为霉菌生长提供了条件,在空气湿度合适时即发生霉变。清漆涂饰的 4 种热处理试材,均未发生霉变。可能是因为清漆涂层隔绝了空气,使得霉菌生长缺少必要的条件。

2.2 热处理材的还原糖含量检测

选取樟子松、桦木,分别测定热处理材和素材的还原糖(葡萄糖)质量及其质量分数(表 2)。

表 2 试材热处理前后的还原糖含量

Tab. 2 Reducing sugar content before and after heat-treatment

树种	处理温度/℃	部位	吸光值				含糖量/ mg	还原糖 质量分数/%
			1	2	3	平均值		
桦木	200	表面	0.176	0.177	0.177	0.177	0.348	0.580
		次表面	0.170	0.170	0.170	0.170	0.337	0.562
		中间层	0.144	0.143	0.144	0.144	0.296	0.493
	185	表面	0.023	0.022	0.023	0.023	0.104	0.173
		次表面	0.018	0.018	0.018	0.018	0.096	0.161
		中间层	0.011	0.011	0.011	0.011	0.085	0.142
	素材	表面	0.010	0.010	0.010	0.010	0.084	0.140
		次表面	0.008	0.008	0.008	0.008	0.081	0.134
		中间层	0.001	0.000	0.001	0.000	0.069	0.115
	200	表面	0.033	0.034	0.034	0.034	0.121	0.202
		次表面	0.026	0.026	0.026	0.026	0.109	0.182
		中间层	0.013	0.013	0.013	0.013	0.089	0.147
樟子松	185	表面	0.034	0.033	0.034	0.034	0.121	0.202
		次表面	0.031	0.031	0.031	0.031	0.117	0.195
		中间层	0.030	0.020	0.020	0.023	0.105	0.175
	素材	表面	0.001	0.000	0.001	0.000	0.069	0.115
		次表面	0.018	0.018	0.018	0.018	0.096	0.161
		中间层	0.015	0.015	0.015	0.015	0.092	0.153

表2显示,吸光值的变化趋势与还原糖含量的高低变化趋势一致。用DNS显色反应测定时,还原糖含量越高,则显色越深,吸光值也越高。

表2结果表明,经热处理后,桦木和樟子松的还原糖含量与素材相比,均有不同程度的增加。这是因为在180~230℃时,木材中大量的半纤维素发生热解,苷键断裂,生成低分子量的还原糖,为霉菌的生长提供了条件。

同一树种的热处理材,其含糖量:表面>次表面>中间,与防霉试验结果的变化趋势一致,表明试件的表面比中间部位更易发生霉变。就树种而言,随热处理温度增加,樟子松中还原糖含量的变化趋势,没有桦木变化明显。

3 结论

1) 热处理材比未处理素材更容易长霉,且热处理材表面早于中间部分发生霉变。

2) 不同处理温度的热处理材,其相对应部分的含糖量,较素材均有不同程度的升高,且木材表面的含糖量大于中间部分的含糖量。

3) 清漆涂饰热处理材,可有效抑制霉菌的生长。

4) 在热处理材的应用推广中,生物侵蚀是重要影响因素之一。尚需通过高效液相等更高精密度的方法检测,提高检测的可靠性。

参考文献:

- [1] 李惠明, 陈人望, 严婷, 等. 热处理改性木材的性能分析Ⅱ[J]. 木材工业, 2009, 23(3): 46-48.
- [2] 顾炼百, 涂登云, 于学利. 炭化木的特点与应用[J]. 中国人造板, 2007, 14(5): 30-32.
- [3] Zabel R A, Morrell J J. Wood microbiology[M]. San Diego: Academic Press, Inc, 1992.
- [4] M J Boonstra, J van Acker, E Kegel, et al. Optimisation of a two-stage heat treatment process; durability aspects[J]. Wood Science and Technology, 2007, 41(1): 31-57.
- [5] 顾炼百, 李涛, 涂登云, 等. 超高温热处理实木地板的工艺及应用[J]. 木材工业, 2007, 21(3): 4-7.
- [6] 黄建华, 袁道强, 陈世锋. 生物化学实验[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [7] 张弛, 秦恩华, 周大寨. 3,5-二硝基水杨酸比色法测定豆腐柴中糖类物质研究[J]. 食品研究与开发, 2003, 24(3): 94-95.

(责任编辑 张一萍、姜征)

《木材工业》杂志征稿简则

1 来稿要求

1.1 内容篇幅

本刊报道范围内的文章,均可投稿,论点明确,数据真实,文字精炼。综述讨论类文章8000字以内;其他文章7000字左右。

1.2 书写顺序

中文题名→作者姓名→单位全称、所在城市、邮编→中文摘要(200字内)、关键词→英文题名→作者姓名拼音、单位英文名称→英文摘要、关键词→正文→参考文献(15篇以内)。

1.3 标题层次

以阿位伯数字连续编号,如“1”、“1.1”、“1.1.1”,左起顶格,序号后空一格写标题。

1.4 图表设计

图表设计合理紧凑,并附对应英文图题、表题。插图为黑白颜色、线型清晰;表格采用三线式。空格示“未测”或无此项;“-”表示无结果。每篇文章的插图或表格以4幅内为宜,表格以双栏宽为宜。

1.5 量与符号

使用国家法定计量单位和符号,不能使用废弃单位及符号,正确区分大小写、正斜体。

1.6 参考文献

按其在正文中出现的先后排序,在引文处用“[]”、以上标的形式标注。文种仅限中、英文两种(其他文种的文献需译成英文)。外文作者名字标注采用

“姓前名后”,姓与名的首字母大写。

1.7 其他

1) 首页页脚注明:第一作者姓名(出生年一),性别,单位,职称。

2) 投稿请用Word文档格式,并注明第一作者或通讯作者的通信地址、邮编、手机、Email等联系方式。

2 出版须知

2.1 版权申明

为避免版权纠纷,投稿时务必请申明:本刊是该稿件唯一的投寄刊物。审稿期间未收到本刊不予录用的书面通知(邮件)前,请勿再(改)投其他刊物。

2.2 发表流程

文稿通过初审、专审等程序,方可进入编辑流程。对初审通过的稿件,需遵照《中华人民共和国著作权法》签订出版协议,并收取相应审稿费,同时稿件进入专审程序。自收稿之日起3个月内完成审查,并通知作者刊用与否。

2.3 稿酬支付

通过审查的文稿需付费发表。付费者发表优先、稿费从优。对篇幅超出要求,或需提前发表的文章,还须支付一定的超版费及加快费。

稿件刊登后,本刊一次性支付稿酬(含电子版稿酬),并赠送样刊。

更多详情,请登录 www.cwijournal.com 查询。