

橡胶原木蓝变及防治方法初步研究

施振华

摘要 新鲜橡胶原木最易感染蓝变菌(*Botryodiplodia theobromae*)而引起木材蓝变。试验结果表明,造材后即使用 2% TMO 防霉剂喷涂端面,若在雨季喷药后再涂刷防水型 TMO,一个月内效果良好,适用于新鲜橡胶原木的短期保存。

关键词 橡胶原木; 蓝变; 防霉剂 TMO

Preliminary Study on Blue-stain of Rubberwood Logs

Shi Zhenhua

(The Research Institute of Tropical Forestry, CAF, Guangzhou 510520)

Abstract Newly-felled logs of rubberwood (*Hevea brasiliensis*) are easy to be infected by blue-stain fungus (*botryodiplodia theobromae*). Experiment results showed that it was an effective way to prevent the logs from blue-stain to spray 2% TMO immediately, an anti-mold chemical, on cut-end surface after felling, and then brush water-repellent 3% TMO coating on the surface, if in rainy season. The anti-blue stain effect could sustain for one month.

Keywords Rubberwood log; Blue-stain; Anti-mold chemical TMO

橡胶树砍伐后锯口部分易感染变色菌而引起原木两端头蓝变,造材后存放 1 个月,两端头蓝变深度可达 30 cm,降低产品质量,造成经济损失。为避免蓝变,通常要求在造材后 10 天内加工完毕,故只能在产地加工,影响了橡胶木工业的发展。马来西亚于 80 年代初进行的橡胶原木防蓝变试验,较有效的方法是在原木端头涂刷 2% 敌菌丹 (Captafol) 或 1% Fennotox S2 的沥青乳剂 (Shellkote-3)^[1]。印度尼西亚制定的原木蓝变防治试验方法,试材为剥皮的拉明 (ramin, 瑞香科梭柱木属 *Gonystylus*, 广州市场商品名白木), 较有效的药剂是 4% 五氯酚钠、抑菌灵 (Dichlofluanid)、溴二氯苯酚 (DP 防霉剂) 和醋酸三丁基锡 (TBT A)^[2]。日本和新西兰合作的辐射松 (*Pinus radiata*) 原木蓝变防治试验认为, IFG 及 TDG 两剂混合的效果优于 8-羟基喹啉铜 (Cu-8)^[3]。五氯酚钠由于含有致癌物质,许多国家已禁止使用。本研究根据国内实际情况,以 TMO 防霉剂为主进行原木蓝变防治试验,锯材蓝变防治方法见文献[4, 5]。

1 试验材料与方法

收稿日期 1998-04-05

本文为辽宁成大集团有限公司“利用橡胶木资源,促进中国木材工业发展”研究项目研讨会论文。

本文作者: 中国林科院热带林业研究所副研究员, 广州 510520

1.1 试材

新鲜橡胶木购于白沙县龙江农场,长 1.5~2.0 m,尾径 10~14 cm,制作试样时两端头各截去 5 cm,原木试样长 40~50 cm,圆盘试样纵向长度 10 cm。

1.2 药剂

TMO 防霉剂,热林所林药厂生产,可溶于水及乙醇,对木材霉菌的最低抑制浓度 (MIC) 为 5~10 ppm。防止蓝变菌的最低浓度为 0.2%,对人畜安全,0.5% 溶液基本无毒^[6, 7]。

1.3 药剂处理

原木防蓝变试验用 2% TMO 溶液浸沾试样两端头,每次浸 3~5 s,浸 2 次,间隔 12 h。用药液量 1 000 g/m²,保护两端端面不受感染,材身部位不施药,靠树皮自身保护。耐流失试验的试样为圆盘,剥皮,先用 2% TMO 浸 3 min,隔 12 h 后再用防水型 TMO 涂刷 (防水型 TMO 为 1997 年配制的合剂,含 3% TMO)。进行流失处理时,将试样浸入水中 15 min,浸 1~3 次不等。

1.4 培养方法

原木防蓝变试样露天堆放 2 个月,自然感染病原菌。为保持高湿度,促进真菌繁殖,地面经常洒水。药剂流失试样插入表土中,露出地面 4 cm 左右,此土壤中混入少量已发霉变色的橡胶木片,并经常洒水,

历时 5 周。最后在试样插入土中的一端上,取一厚约 5~6 cm 的小圆片,制成长 5~6 cm、宽 2.0~2.5 cm 的小试片,经消毒灭菌后放在培养皿内接种可可球二孢,在 28℃培养箱内保持 30 天,观察是否还有抗蓝变效力。

1.5 药效评估

原木端头表面霉菌每周检查一次,内部蓝变自第三周起检查。采用距端头 5 cm 处锯断,目测内部断面蓝色程度方法。被害程度按表 1 分级,防治效果按下式计算:

$$E = (1 - \frac{D_t}{D_0}) \times 100$$

E 表示防治效果, D_t 、 D_0 分别代表处理试样与对照试样的平均被害值。

表 1 霉菌和蓝变菌危害程度分级

Tab. 1 Classification of damage by mold and blue-stain fungus

被害值	霉菌	蓝变菌
0	无霉斑(点)	材色内外正常
1	霉斑面积< 1/3	有零星小斑点或仅在周围边缘局部变色,深度< 1cm,或面积< 1/10
2	霉斑面积> 1/3	蓝变深度> 1cm,或面积> 1/10

2 结论与讨论

2.1 真菌对橡胶原木的危害及防治策略

危害橡胶原木的真菌分微型真菌和担子菌(腐朽菌)两类。微型真菌包括霉菌及蓝变菌,霉菌种类较多,适应性强,蔓延扩散快,主要在木材表面繁殖,对原木质量影响不大。蓝变菌——可可球二孢(*Botryodiplodia theobromae*)侵入最早,危害性最大。担子菌在微型真菌之后侵入,原木堆放时间 1 个月以上才开始出现腐朽,以裂褶菌(*Shizophyllum commune*)最常见。故从短期保存考虑,以防治蓝变为主,兼顾霉菌及腐朽菌。

可可球二孢以孢子繁殖,空气传播,从新鲜原木两端头断面侵入,孢子发芽后菌丝通过导管进入木材组织,也可以从材身侧面树皮干裂及破损处侵入,通过射线薄壁细胞进入内部组织。菌丝体主要在木材组织内部生长、蔓延扩散,经过一定时间分泌黑色素,使木材变色。由于防霉防蓝变药剂处理只限于木材表面,渗透深度很有限,对已进入木材内部组织的蓝变菌无能为力,故防蓝变处理必需在造材后立即进行。可可球二孢适宜在高温高湿条件下生长,最适温度接近 30℃,高温 65℃处理 1 h 仍未完全致死^[3]。新鲜橡胶木含水率 60%~80%,最适于该菌生长,当木材含水率>96%或<24%时可预防蓝变^[1]。

橡胶木蓝变的防治策略,依保存期长短大体上分三类:(1)长期保存,贮于水塘内,水要过面;(2)造材后迅速制材(1 周到 10 天内)并进行防腐处理,原木不需特别处理;(3)短期保存,用药剂处理原木端头,并保护好树皮。为此,必须加强生产计划管理,根据加工能力确定采伐量,实行砍(伐)、制(材)、防(护)、干(燥)一条龙作业,统一管理。

2.2 2% TMO 防治原木蓝变与霉菌的效果

防霉菌效果良好,14 周内均无霉菌出现。对蓝变,4 周内防治效果 100%,自第 5 周开始出现轻微蓝变,多从树皮与木质部交界处侵入,横向深度 1 cm 左右,防治效果 75%,同时出现树皮干裂、与木质部分离。至第 7 周出现边材初腐现象,至第 14 周一半以上发生内部蓝变,并有腐朽,主要是裂褶菌,故原木短期保存以不超过一个月为宜。详见表 2。

表 2 橡胶原木蓝变及霉菌防治试验

Tab. 2 Performance of controlling mold and blue-stain on rubberwood log

药 剂	贮 期 (周)	霉菌						内部蓝变					
		n	0	1	2	D	E	n	0	1	2	D	E
2% TMO	1	20	20	0	0	0	100	—	—	—	—	—	—
	2	20	20	0	0	0	100	—	—	—	—	—	—
	3	20	20	0	0	0	100	10	10	0	0	0	100
	4	10	10	0	0	0	100	10	10	0	0	0	100
	5	20	20	0	0	0	100	10	5	5	0	0.5	75
	6	10	10	0	0	0	100	10	3	3	4	1.1	45
	7	10	9	1	0	0.1	100	10	5	3	2	0.7	65
	14	10	10	0	0	0	100	10	4	1	5	1.2	40
对 照	1	20	20	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—
	2	20	2	5	13	1.6	—	—	—	—	—	—	—
	3	20	0	0	20	2.0	—	10	0	0	10	2	—
	4	10	0	0	10	2.0	—	10	0	0	10	2	—
	5	20	0	2	18	1.9	—	10	0	0	10	2	—
	6	10	0	2	18	1.9	—	10	0	0	10	2	—

注: n—试样根数; D—平均被害值; E—效果%。

2.3 药剂处理时间对防治效果的影响

一般认为,原木端头内部蓝变是病原菌从端头断面侵入的,要求造材后尽快用药剂处理,但造材至药剂处理时间的长短对防治效果的影响未见报导。本试验取 9 根试样,每根一个端头为当天锯开的新断面,编号 A;另一端头为伐木场造材的断面,约 3~4 天,编号 B。A、B 两端头均用 2%TMO 浸沾 3 次,每次 3~5 s。4 周后检查防治效果,断面 A,防霉与防内部蓝变效果分别为 100%与 95%,只有 1 根有轻微内部蓝变。断面 B,防霉效果 100%,内部蓝变比较严重,防治效果仅 44%。详见表 3。由此可知,蓝变菌侵入很快,造材至药剂处理的时间是影响防治效果的关键,应尽量边造材、边喷药。

表 3 造材至浸药液不同时间的防霉防蓝变效果

Tab.3 Experimental results of anti-mold and anti-stain
under different time between cutting to dipping

试验 条件	不同试样的被害值									合计	D	E
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
霉菌	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
蓝变	A	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.1	95
	B	2	1	0	1	2	2	1	2	2	13.1	44

注：A—造材当天浸防霉剂；B—造材3~4天后浸防霉剂。

2.4 防水型TMO 涂料防霉防蓝变试验

橡胶原木在雨季蓝变比较快且严重,最好用防水型TMO 涂刷。这种涂料具有粘性,可在木材表面结膜,防止流失,使用方便,可用塑料桶装,密封保存1个月不固化。试样先用2%TMO 浸沾,约500 g/m²,1天后涂刷防水型TMO,约700 g/m²。经流失处理后,插入露天土壤中观察其抗菌效力。未浸水的对比试样5周内无霉无蓝变现象。浸水处理的试样,自第3周或第4周起在材身侧面出现小霉点或白色菌丝,第5周有不同程度的内部蓝变,但横断面上,不论在土壤中还是在地面上均无霉无蓝变。说明同样处理方法,侧面(材身)防治效果远不及端头断面,这可能与药剂渗透深度有关。一般纵向渗入深度比横向大几十倍,甚至100倍以上。为进一步验证端头断面的

表 4 流失处理后防水型 TMO 防霉防蓝变试验结果

Tab.4 Performance of water-repellent TMO in controlling
mold and blue-stain after leaching treatment

流失处理	土壤中被害值				培养皿内 被害值
	2周	3周	4周	5周	
不浸水	0	0	0	0	0
浸水1次	0	0	1	1	0
浸水2次	0	1	1	1	0
浸水3次	0	1	1	1	0
不涂药对照	2	2	2	2	2

(上接第7页)
抛物线。

4.2 杨木单板初含水率高且差异大,为了便于比较,将含水率范围统一为60%~10%,换算得出7种杨木单板干燥时间分别为:1.01 mm 单板53.7~67.6 s,2.02 mm 单板101.0~168.6 s。由于同是杨属树种,木材密度相近,所以换算为同样含水率的条件,单板干燥时间差异不大。

4.3 由于杨木木段在断面和长度上含水率分布不均,特别是湿心材含水率很高,所以单板含水率差异很大,造成干燥时间长短不一,给单板干燥带来困难,这是杨木制造胶合板应着力解决的问题。

4.4 杨木单板的宽度干缩率较大。厚1.01 mm 的

抗蓝变性能,又从断面外层取5~6 mm 厚的小试片进行室内接种可可球二孢,28℃培养30天。试片上虽有杂菌污染,但试片外部和内部均无蓝变现象。说明仍有足够的药剂防止蓝变菌的侵入。详见表4。建议在雨季或蓝变严重的地区,在伐木场先喷2%TMO,集中到贮木场后再涂一次防水型TMO。

3 结论

蓝变是橡胶原木短期贮存时最普遍的菌害,侵入最早,危害性最大。野外试验证明,造材后即用2%TMO 喷涂端头断面,在雨季喷药液后再涂一次防水型TMO,防治效果良好,可保持1个月不霉不变色。其主要作用是在端头断面形成一保护层,阻止真菌侵入,但不能消除已侵入木材内部组织的蓝变菌,故药剂处理时间是影响防治效果的关键,要求在造材当天喷药。针对橡胶原木易受蓝变菌和腐朽菌危害而不易贮存的特点,建议加强生产计划管理,根据加工能力确定采伐量,实行砍(伐)、制(材)、防(护)、干(燥)一条龙作业,统一管理。

4 参考文献

1 Hong L T, Sim H C. Rubberwood Precessing and Utilization. Malayan Forest Records. 1994, No. 39
2 Abdurahim Martawijaya. Test Methods Used for Approval of Wood Preservatives in Indonesia. IRG/WP 94-2005
3 Fukuzumi T, McQuire A J. Pretecton of Radia Pine Round Wood, against Sapstain-decay. 木材保存(日文),1987,13(1)
4 施振华等. 八种防霉剂对橡胶木和竹材霉菌及蓝变菌的毒性试验. 木材工业,1994,8(3)
5 骆士寿,施振华. TMO 防霉剂防止马尾松锯材发霉和蓝变试验研究. 林业科技通讯,1995,(3)
6 施振华等. 新防霉剂 TWO 橡胶木防腐试验. 林业科学,1992,28(6)
7 施振华等. TWP 防腐剂对橡胶木蓝变菌及表面霉菌的药效试验. 林业科学研究,1993,6(3)
8 符永碧等. 引起橡胶和马尾松木材蓝变的真菌—可可球二孢. 林业科学研究,1988,1(2)

单板为6.79%~8.88%,干缩率与全干密度之比达到18~25。

4.5 7种杨木单板翘曲变形严重,其中新疆杨和青杨单板干燥翘曲变形量小于其它5种杨树。杨木单板翘曲变形也是杨合胶合板制造的一大难题。

5 参考文献

1 王金林等. 杨木旋切及单板质量与木材性质关系的研究. 木材工业,1995,9(5):1~7
2 何定华等. 干燥温度和喷气速度对单板干燥速度的影响. 中国林科院木材所研究报告,1985
3 日本林业试验场监修. 木材工业手册. 丸善株式会社,1982
4 成俊卿主编. 木材学. 中国林业出版社,1985
5 姜征. 世界人工林木材开发利用研究现状及发展. 木材工业,1990,4(4):44~49