

我国橡胶木防腐技术的现状与改进意见

施振华

(中国林科院热带林业研究所)

我国大面积种植橡胶树(*Hevea brasiliensis*)始于五十年代初,至1979年已有胶园578万亩。1974年冬季海南岛遭受大台风侵袭,东部几个农场,大片胶林被吹倒、折断,损失颇大。这时起提出了胶园更新和橡胶木利用问题,琼海县东泰农场率先进行了这方面试验研究。

我国橡胶木防腐和利用研究,大体上经过了三个阶段:(1)起步阶段(1975—1980),主要研究了橡胶木材的物理力学性质^[1]、菌、虫害发生规律^[5,6,7]、防腐剂及防腐处理方法^[1],提出了硼酚合剂和热冷槽防腐处理法^[2]。(2)推广应用(1980—1986),华南热带作物研究院和本所共同承担了国家科委下达的中试任务,推广硼酚合剂及热、冷槽处理方法,华南热带作物研究院还建了橡胶木加工厂,起了示范作用,受到国家科委、农垦部以及外国专家的重视^[9,10,11,12]。在这期间,南京林学院对橡胶木的干燥技术进行了试验研究^[13]。(3)提高阶段(1987年以后),主要标志是用加压处理法代替热、冷槽处理法及其他常压处理法,用不含五氯酚钠的低毒高效防腐剂代替硼酚合剂。这些加压防腐设备和新防腐剂有国内研制的,也有从国外引进的。从而使我国橡胶木防腐技术提高到国际水平,进一步扩大橡胶木的用途,并推向国际市场。

一、我国橡胶木防腐技术现状及存在问题

橡胶木含较多的糖、淀粉和蛋白质,为昆虫和

真菌提供了丰富的营养物质和良好的生活环境,加上胶林种植地区高温多雨,更有利于菌、虫的生长繁殖。各种昆虫和真菌对木材含水率有一定要求,它们的发生和种类演替随木材含水率变化而变化。如可可球二孢(*Botryodiplodia theobromae*)以为害生材为主;当木材含水率低于20%,便不再发生和发展^[15]。曲霉和青霉既可在未干的木材上发生,亦能在干材上生长。双棘长蠹(*Sinoxylon anale*)成虫主要在气干初期的湿材上产卵^[7],双钩异翅长蠹(*Heterobostrychus aequalis*)主要在半干材上产卵,而鳞毛粉蠹(*Mitheca rugicollis*)喜欢在干材上产卵(包括炉干材)。因此必须进行防腐处理,才能有效地防止橡胶木受菌虫的危害。但用水溶性防腐剂处理后,气干时如材堆内部通风不良,还容易发生毛霉。

1980年推广硼酚合剂热冷槽防腐处理方法以来,海南和广东省垦区至今仍在普遍应用。海南省现有32个橡胶木加工厂,年产硼酚合剂防腐的锯材约5万立方米,并有大批产品出口。硼酚合剂的防腐、防蛀、防变色和防霉(简称四防)效果可靠,成本较低,使用方便,在生产中发挥了积极作用。但从发展来看,由于硼酚合剂含五氯酚钠,对人畜毒性较大,处理方法又属于常压手工操作,亟待改进。存在的主要问题是:

1. 五氯酚钠不仅刺激性大,属高毒农药,工业品杂质中含有致癌的二噁英(或称二氧蒽dioxin),

※本文曾在1988年海南橡胶木开发利用新技术研讨会上宣读。

参考文献

- (1) [美] C. 韦兹曼著,李树芬等译,1985,分布式微小型计算机系统结构、实现及应用,科学出版社。
- (2) [日] 松本吉弘编,李照烈等译,1973,计算机控制系统,冶金工业出版社。
- (3) [美] M.R. 斯科罗科夫主编,赵觉声等译,1987,工

业控制过程的小型微型计算机控制系统和应用手册,化学工业出版社。

- (4) 翁章等,1983,数字控制系统(下),清华大学自控系,79。
- (5) Thompson, J.F.A, 1982, *Microprocessors and Control*, Longman Inc, New York.
- (6) Particleboard and waferboard/OSB plants, SCHENCK FLEXOPLAN®.

瑞典、日本、印尼等国家已先后禁止或控制使用^[18]。此外,它对木材的渗透性差,横向渗透深度一般只有2—3毫米,制作家具时大部分被刨掉,故产品仍有长霉现象,雨季更为严重。由于上述两个原因,为寻找不含五氯酚钠的防治变色菌和霉菌的新防腐剂,已是国内外木材防腐工作者的共同目标。加拿大等国大约在10年前就进行了大量试验研究,现在已有产品出售。据不完全统计,目前国外在生产上应用或试用的不含五氯酚钠的防治蓝变菌和霉菌的防腐剂及其复合剂已有20多种^[17, 18, 19]。

2. 热冷槽法防腐处理,虽有设备简单、投资较少和容易操作的优点,在胶园更新初期发挥了积极作用,但劳动强度大,生产效率低,吸药量不易控制,已不适应大规模工业化生产的需要。为此,本所和中国工艺品进出口总公司海南省三亚市支公司合作,于1987年首先应用国产的加压防腐设备处理橡胶木,1988年上半年试产成功。与此同时,广东省农垦系统还引进六套希克逊木材防腐公司的加压防腐设备,亦已投入生产。目前,铁道部鹰潭木材防腐技术开发公司已能生产和供应成套的加压防腐设备,价格比进口的便宜,故采用加压法处理,不仅是生产发展的需要,而且具备了客观的物质条件。

3. 人工干燥设备的严重不足,除国营企业有少量干燥设备外,大多数仍靠自然干燥,甚至防腐处理后不经干燥,立即捆扎外运,严重影响防腐效果。

二、用于橡胶木的新防腐剂

国外预防木材蓝变和霉菌的新防腐剂的研究,约始于六、七十年代,但应用于橡胶木防腐处理,则是最近十年的事。目前大多数仍处于试验研究阶段。马来西亚橡胶研究所和Chen!大学1980年报导^[17]。12种杀菌剂的试验结果,认为苯菌灵(Benomyl)效果最好,可以代替五氯酚钠。在马来西亚1982年橡胶木利用研讨会上,L.T.Hong等报导了7种杀菌剂的试验结果,以Basilit SAB和Fennstox S2效果较好,苯菌灵只有中等效果或较差^[19]。Tan Chong和Tam 1983年报导,3%硼砂+2%Basilit SAB对蓝变菌只有中等效力,湿材用此配方经真空加压法处理,在气干时部分木材内部变黑^[20]。日本角田邦夫1988年报导,3份IF-100加1份噻菌灵的混合物,有希望代替五氯酚钠^[18]。大阪koshii木材防腐公司曾用此配方组织

生产,商品名为Rezax-50AC,但价格较贵,英国希克逊木材防腐公司(Hickson's Timber preservation (s) Pte Ltd)生产的ANTIBLU 3738,其有效成份为苯噻清[2-(硫代基甲基硫代)苯并噻唑]和亚甲基双硫硫酸盐的混合物,含量20%,1986年曾引进使用。据了解,橡胶木用此药经真空加压处理后需迅速人工干燥,否则容易长霉,此外已配成的乳液不能长期保存。

本所对不含五氯酚钠的低毒高效防腐剂的试验研究,在大量室内外试验的基础上,筛选并配制成水溶性的橡胶木防腐剂,称TWP,于1988年初投入生产试用,当年约有1000M³橡胶木用这种防腐剂处理。效果较好,可以代替硼酚合剂和进口的ANTIBLM 3738见表1。

于1987年进行室外药效比较试验。供试橡胶木在开板后1—3天制成,未经干燥的50×10×5.5—4.0cm的板材用热冷槽浸渍或常温浸渍法处理,再经自然干燥。该试验分别在三亚市、本所海南尖峰岭试验站和广州(本所)三地进行,历时一年。抗木腐菌的试验于尖峰岭试验站的喷雾荫棚内进行,每隔2—3天喷雾一次,每次喷10分钟,经5个月检查腐朽程度。抗白蚁试验,将试材埋入该站白蚁试验区的土中,经3个月检查白蚁为害程度,计算试材完好程度,结果均列于表2。由表1和表2可知,2%TWP和5%硼酚合剂的四防效果相似,而优于ANTIBLU。而且TWP可溶于水,溶液比较稳定,可长期反复使用。既适用于加压法处理,也可用于常压法处理。对木材的渗透性较好,生材采用真空加压法处理,TWP的横向渗透深度可达2cm左右。但处理后需及时干燥,如采用自然干燥,材堆内部必需通风,即每层板之间必需放垫木,同一层板之间,必需留空隙。否则,板面上常有毛霉繁殖,影响外观(但内部不变色)。

三、提高橡胶木防腐技术和利用水平的意见

海南省森林资源在不断减少,热带天然林面积从解放初期的1295万亩,下降到500万亩,加上解放后营造的人工林(包括橡胶林)森林总面积到1982年为1,069万亩^[6]。据1979年调查,海南森林资源每年总生长量为209万立方米,年消耗量为365万立方米,赤字156万立方米,木材紧缺现象在相当长的时期内不易解决。在这种情况下,橡胶木将是本地区一项重要的木材资源。1987年亚洲木材工业国际研讨会认为,热带硬质原木供应量日益减少,而橡胶木却于本地区的一个具有巨大潜力和多

表1 对橡胶木变色菌及霉菌的毒性试验

防腐剂	浓度 (%)	可可球二孢				交链孢				毛霉		注
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	
TWP	1.0	4.5	—	—	—	0	+	+	+			1. 试验在培养皿内进行, 试块为健康橡胶木, $2 \times 2 \times 1 \text{cm}$, 在药液中浸30秒。 2. A代表培养10天后的抑菌圈, 单位cm。B代表培养10天后试块上菌丝复盖度。C和D代表培养30天后结果, C为试块表面变色, D为试块内部变色。 3. “+”表示存在, “—”表示没有。 4. 培养温度29—30℃。
	1.5	5.2	—	—	—	0	+	+	+			
	2.0	6.2	—	—	—	0	+	+	+	0	—	
BCP	1.0	0	+									
	3.0	3.5	—	—	+	0	—	—	—	0	—	
	4.0	0	—	—	+	0	—	—	—	0	—	
	5.0	3.6	—	—	—	0	—	—	—	0	—	
NaPCP	0.5	0	+	+	+	0	+	—	—			
	1.0	0	—	+	+	0	—	—	—			
	2.0	2.2	—	—	—	0	—	—	—	5.0	—	
	3.0	3.4	—	—	—	0	—	—	—			
ANTIBLU 3738	0.5	0	+	+	+	0	+	+	+			
	1.0	0	+	+	+	5.2	—	+	+			
	2.0	0	—	+	+	5.8	—	+	—	2.0		
	3.0	0	—	+	+	4.7	—	+	+			
	0	0	+	+	+	0	+	+	+	0	—	

表2 室外药效比较试验

防腐剂	处理方法	剂量 (kg/m^3)	防变色和霉 (%)			防虫蛀 (%)			防腐 (%)	防白蚁 (%)
			广州	三亚	尖峰	广州	三亚	尖峰		
2%TWP	热冷槽	4.89	—	100	100	—	100	100	100	—
	热冷槽	3.65	97	96	100	100	100	100	100	97
	常温浸渍	0.94	—	100	100	—	70	100	60	—
1%TWP	热冷槽	1.84	96	99	100	100	100	100	100	97
	常温浸渍	0.97	67	100	100	100	100	70	—	—
5%BBP	热冷槽	9.3	100	100	100	100	100	100	100	100
	热冷槽	10.5	100	100	100	100	100	100	100	100
对照		0	46	28	78	40	5	0	40	54

注: (1) 每一剂量每一试验项目每一地区的试材为10根或20根。 (2) 室外药效试验全部完好为100%。

种用途的产品, 预计在本世纪末, 橡胶木将成为主要的热带木材产品。我国现有橡胶园的80%以上分布于海南和广东两省, 若按30年为一个更新期, 平均每年更新20万亩。若以亩产原木(小头径15cm以上)3.0立方米(据缪希法, 1980)计, 则年生产原木60万立方米。合理利用橡胶木资源, 对促进

农场经济发展和解决当地木材短缺问题将起重要作用。现就提高橡胶木防腐技术, 从而提高木材利用水平的问题, 谈一点个人的意见, 供参考。

1. 实行采伐、制材、防腐和干燥一条龙作业

橡胶木有易受菌虫为害的特点, 提高产品质量的关键是加强管理, 实行采伐、制材、防腐和干燥

一条龙作业。胶树采伐后半个月内完成制材,制材后两天内完成防腐处理,接着就进行天然干燥和人工干燥,避免虫虫为害。建议采取以下措施:

(1) 制订橡胶木锯材质量标准。橡胶木锯材主要作家具和室内装修用材,不允许有虫蛀和变色(灰黑色)缺陷,对防腐要求也比较严格。锯材必需防腐处理后才准使用。现行的国家标准《普通锯材》中所列各项规定,不能保证橡胶木的质量和使用时要求,需制订地方性的、针对性更明确的橡胶木锯材质量标准,提高锯材技术和产品质量,以达到充分、合理利用的目的。对出口橡胶木锯材一定要经过严格质量检验。

(2) 防腐处理。国内已有加压防腐设备和不

含五氯酚钠的低毒高效防腐剂生产和供应,不需再进口防腐设备和防腐剂。有条件对现有为数众多的橡胶木加工厂(专业户)进行技术改造,保证防腐质量。

(3) 干燥。木材含水率低于20%,一般就能预防变色和腐朽。橡胶木即使防腐处理后也需充分气干或人工干燥后才可使用。橡胶木干燥时易产生髓心劈裂,制材时宜将髓心板锯成小方材或将髓心剔去。变形也是常见的干燥缺陷,主要原因是橡胶木尖削度大,木材纵向纹理不与板面平行,以致纹理方向不一,干燥时收缩不均引起变形。通过合理装堆和在材堆顶部加压重物等措施,对减少变形有一定作用。

参考文献

- 的问题和对策,木材工业,Vol.2, No.3.
- (16) 角田邦夫,1983,橡胶木低毒防腐剂之研究,木材研究资料,第17号,日本京都大学出版。
- (17) Ali Sujan, Tan, A.G. and Stevens, 1980, Some studies on fungal deterioration of rubberwood (*Hevea brasiliensis*), Document No. IRG/wp12140.
- (18) Coggins C. R, 1982, Anti-sapstain treatments for freshly sawn timber: The New Chemicals, B. W. P. A. Annual convention.
- (19) Hong L.T. et al., 1982, Preservation and Protection of rubberwood against biodeteriorating organisms for more efficient utilization, F. R. I. Reports, No.28 kepong, Malaysia.
- (20) Tan Chong and Tam, 1983, Preservative treatment of green rubberwood by vacuam pressure impregnation. The Malaysian Forester, Vol. 46, No. 3.
- (21) Salleh Mohd. Nor., 1984, Heveawood—Timber of the future, Planter 60.
- (1) 中国林科院热带林业研究所等,1978,橡胶木材保护方法的研究,热带作物科技通讯,第二期。
- (2) 中国林科院热带林业研究所等,1980,硼酚合剂防治橡胶木菌虫害试验,热带林业科技,第四期。
- (3) 中国林科院热带林业研究所等,1980,橡胶木材性质的研究,热带林业科技,第四期。
- (4) 缪希法,1980,橡胶木材的综合利用,华南热带作物研究院会议资料。
- (5) 施振华、谭淑清,1981,鳞毛粉蠹的研究,林业科学, Vol.7 No.4.
- (6) 施振华、岑克国、谭淑清,1982,家天牛的研究,昆虫学报, Vol.25, No.1。
- (7) 施振华、谭淑清,1982,海南岛长蠹科初步研究—I: 双棘长蠹,热带林业科技,第2期。
- (8) 鄂育智,1982,海南岛林业建设的方向和任务,热带林业科技,第2期。
- (9) 刘淑兰,1987,橡胶木材的干缩试验,热带林业科技,第5期。
- (10) 施振华、谭淑清,1986,橡胶木防虫防腐试验报告,林业科学, Vol.22 No.1。
- (11) 胡慕任等,1988,橡胶木材构件试验初步报告,木材工业, Vol.2 No.3。
- (12) 华南热带作物研究院《橡胶木防虫防腐和综合利用》课题组,1984,橡胶木材防虫防腐与利用的研究和中间试验,华南热带作物研究院会议资料。
- (13) 翁文坛、徐新吾,1986,橡胶木材的干燥特性和干燥方法,南京林学院学报,第2期。
- (14) 符永碧、施振华、利群,1988,引起橡胶木和马尾松木材蓝变的真菌—可球二孢,林业科学研究, Vol.1 No.2。
- (15) 何乃彰,1988,我国人造板工业技术装备发展中