

红脂大小蠹化学防治技术研究

王培新¹, 李有忠¹, 贺虹², 李孟楼², 唐光辉²

(1. 陕西省森林病虫害防治检疫总站, 陕西 西安 710082; 2. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

摘要:利用立木磷化铝熏蒸、树干喷药、药剂涂环、打孔注药、饵木诱杀等方法,对红脂大小蠹进行了化学防治技术研究。结果表明,立木磷化铝熏蒸、打孔注药、树干喷药等方法防治效果平均在80%以上,林内设置饵木可降低虫口数量28.3%,药剂涂环防治效果较差。利用树虫一针净、40%久效磷、40%氧化乐果打孔注药后第10 d的防治效果均可达到80%以上,尤其利用一针净不仅携带方便、药效持久,而且无药液的挥发和流失,在成虫或幼虫盛发期使用每厘米胸径2.5 mL的注入量可有效杀死侵入立木树干及根部的幼虫或成虫。

关键词:红脂大小蠹;害虫防治;农药

中图分类号:S763.38 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2005)01-0143-05

A Study on Chemical Control of *Dendroctonus valens*

WANG Pei-xin¹, LI You-zhong¹, HE Hong², LI Meng-lou², TANG Guang-hui²

(1. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Shaanxi Province General Station of Forest Pest Control and Quarantine, Xi'an, Shaanxi 710082, China)

Abstract: The control of *Dendroctonus valens* in standing tree by applying insecticides was studied with some methods such as airtight fumigation with aluminum phosphide in plastic, spraying insecticide on trunk, tree-trunk injection, painting insecticide-ring, placing lured-wood and so on. The studies showed that the mean efficiency achieved 80% with aluminum phosphide in plastic, spraying insecticide on trunk and tree-trunk injection, placing lured-wood within woods could only lower pest amount to 28.3%, while the controlling effect was poor with painting insecticide-ring. Compared with those methods, the tree-trunk injection was more practical to control this pest, the control efficiency achieved 80% with 40% monocrotophos, 40% omethoate and Yizhenjing after injection. Especially for Yizhenjing, it is easy to take, but the control efficiency was stand and can killing the pest that invaded into tree-root and tree-trunk of living pines with the dose of 2.5 mL each diameter breast height during the occurrence of adults and larvae.

Key words: *Dendroctonus valens*; pest control; insecticide

红脂大小蠹(*Dendroctonus valens*)属小蠹科大小蠹属,该虫在国外主要分布于美国、墨西哥、加拿大、危地马拉和洪都拉斯等美洲国家,是一种严重危害松树的危险性害虫^[1-4]。1996年传入我国,1998年发现于山西后,其疫情很快扩散到临近的省、区。截至2003年3月,其在陕西的危害区域已扩展到黄龙、宜川、韩城3个县,发生面积约27万hm²,致使6578株油松死亡,疫情仍呈扩大蔓延趋势。

在国内,红脂大小蠹的防治多采用立木熏蒸的方法,但该方法操作费时、费力、成本高^[1-4]。为了探讨新的化学防治技术,笔者于2002~2003年进行了不同化学药剂防治技术的比较研究。

1 材料与方 法

1.1 试验地点

韩城市雷寺庄林场,黄龙林业局。

收稿日期:2004-06-03

基金项目:陕西省林业厅项目(653131-142101);国家林业局黄土高原林木培育开放实验室基金(653130-141108)

作者简介:王培新(1958-),男,河南信阳人,高级工程师,主要从事森林昆虫的科研与管理工 作。

1.2 研究方法

1.2.1 立木磷化铝熏蒸防治试验 用塑料薄膜包裹树干基部,高度 1.5 m,上端用绳扎紧并用塑料胶带密封,下部用土埋压时投放 56% 磷化铝片剂 4 片(3.2g/片)。约 10 d 后,剥开树皮检查防治效果。

1.2.2 树干喷药防治试验 在成虫发生期,分别在受害油松树干上喷施添加渗透王或液态膜(陕西科瑞工贸责任有限公司提供)的 40% 久效磷乳油、40% 水胺硫磷乳油、80% 敌敌畏乳油、40% 乐斯本等农药(表 2);每 10 d 喷药 1 次,共喷 3 次;同时在远离药剂处理区另选 5 株受害状况基本相同的油松作为对照。

1.2.3 药剂涂环 选择受害油松 50 株,在距地面 1 m 高的树干上刮去 10 cm 宽的老皮,在环带处分别涂抹 DDT + 柴油、乐斯本 + 柴油、乐斯本 + 敌敌畏 + 柴油等药液的原液。涂药时,以全部涂湿为标准,7 d 后检查防治效果。

1.2.4 打孔注药 ① 选用药剂分别为树虫一针净(8 mL/支,西北农林科技大学无公害农药研究中心提供)、40% 氧化乐果和 40% 久效磷。② 在遭受红脂大小蠹严重危害的林地,选取有新侵入孔(胶疤新鲜)的树木作为试验树,测量试验树的胸径,记录胶疤个数并编号。然后在树干距地面 40 ~ 100 cm 范围内用背负式打孔注药机(BD-3050,山东临沂林业防治器械厂生产)钻直径 4 ~ 5 mm、深 4 ~ 7 mm、倾斜度约为 45° 的小孔,根据立木胸径大小打孔数为 2 ~ 3 个。③ 按照每厘米胸径立木注药量 1.5、2.5、3.5 mL,分别设置处理 3 组,每组注射 25 株;对照设置 20 株(不处理)。④ 注药后 5、10、15、30 d 检查药效,每次剖析注药及对照立木各 5 株,统计幼、成虫死亡和存活量,计算防治效果。

1.2.5 饵木诱杀防治试验 ① 根据红脂大小蠹喜食新鲜伐桩的特性,于 4 月 17 日在元宝沟西梁面积约 0.47 hm² 的油松纯林区,设置长度为 45 cm 的油松饵木,饵木在林中成行配置,饵木间距 10 ~ 20 m,密度为 75 根/hm²。② 按竖立、横置的放置方式,分别在林缘、距林缘 20、40 m 处设置 6 组、共 30 根饵木,以比较不同距离的诱集效果;竖立放置时将 20 cm 埋入土内,横置时将一半埋入土内。③ 自 4 月 20 日开始每隔 3 d 解剖上述处理组的饵木各 1 根(直至成虫发生结束为止),记录新侵入孔数和诱集到的成虫数量;试验结束后随即集中饵木,用磷化铝片剂密闭熏蒸,以防饵木成为红脂大小蠹新的虫源扩散点。

2 结果与分析

2.1 立木磷化铝熏蒸防治效果

从表 1 可知,利用磷化铝进行熏蒸防治效果较好,密闭良好的立木幼虫死亡率达 83% 以上,部分达 100%。试验中,个别立木由于包裹树干的薄膜未能完全封闭,或用于密封的塑料薄膜被牛羊撕啃而漏气,幼虫死亡率较低(仅达 33%)。

表 1 立木磷化铝熏蒸试验效果

Table 1 Control of airtight fumigation with aluminum phosphide in plastic

施药日期	施药地点	防治株数/株	检查日期	防治效果			
				总虫口数/头	活虫数/头	死虫数/头	死亡率/%
5 月 1 日	解家沟	5	5 月 11 日	11	0	11	100
5 月 9 日	河沟	3	5 月 23 日	14	0	14	100
5 月 13 日	王河沟口	2	5 月 23 日	12	2	10	83.3
5 月 19 日	麻楂沟	8	6 月 1 日	37	3	34	91.9
5 月 21 日	麻楂沟	14	6 月 1 日	63	8	55	87.3
总计	/	32	/	137	13	124	92.5
对照	解家沟	3	5 月 11 日	15	15	0	0

2.2 树干喷药防治效果

从表 2 可知,所选药剂经树干喷药防治红脂大小蠹成虫的效果均可达到 70% 以上,唯乐斯本 + 500 倍害立平的防治效果较差,仅为 6.5%。从防治效果来看,同样的药剂防治效果相差很大,若喷药时将树干粗皮刮除彻底、喷药完全、均匀,则效果好,反之则差;树干基部的表土没有刨去、未露出受害根的效果也较差。排除此影响因素外,所选药剂的防治效果均可达到 100%。另外,对受害木喷施液态膜能够抑制松脂的挥发,降低其对成虫的引诱力,可减少成虫的入侵量,从而起到保护油松的作用。

2.3 药剂涂环防治效果

采用药剂涂环第 7 d,在防治的 33 株受害树中,17 株防效达 100%,2 株为 80%,其他均低于 66% (表 3)。但由于其他原因,未能对 7 d 后的防治效果进行检查。

2.4 打孔注药防治效果

从表 4 可以看出,利用 40% 氧化乐果、40% 久效磷和树虫一针净,在树干上注药后第 10 d 的防治效果均可达 80% 以上,但此后一针净在施药后 30 d 内防治效果一直维持在 70% 以上,而 40% 氧化乐果和 40% 久效磷防治效果在第 10 d 达到高峰后开始下降,其原因可能是树虫一针净药液注入树木速度慢、时间长,便于树木吸收,药液挥发少;而 40% 氧

表 2 树干喷药防治红脂大小蠹试验效果

Table 2 Control result of spraying insecticide against *D. valens* on trunk

药 剂	防治株数/株	新侵入虫孔数/个	总虫口数/头	活成虫数/头	死成虫数/头	防治效果/%	
						防治效果/株数	平均防治效果
500 倍乐斯本 + 3 000 倍渗透王 + 50 倍液态膜	10	35	26	5	21	100/7,66/2,75/1	90.7
50 倍液态膜	3	7	14	6	8	100/1,25/1,66/1	63.7
1 000 倍久效磷 + 500 倍渗透王 + 50 倍液态膜	4	19	24	9	15	100/1,71/1,50/1,63/2	71.0
500 倍水胺硫磷 + 3 000 倍渗透王 + 50 倍液态膜	5	17	8	1	7	100/4,66/1	93.2
500 倍敌敌畏 + 3 000 倍渗透王 + 50 倍液态膜	4	7	6	1	5	100/3,75/1	93.7
1 000 倍久效磷 + 3 000 倍渗透王	10	38	56	28	28	100/4,30~66/6	71.7
1 000 倍乐斯本 + 3 000 倍渗透王	5	19	9	2	7	100/3,50~66/2	83.2
500 倍水胺硫磷 + 3 000 倍渗透王	5	16	25	8	17	100/3,25~33/2	71.6
500 倍敌敌畏 + 3 000 倍渗透王	5	17	9	0	9	100/5	100
乐斯本 + 500 倍害立平	16	62	62	58	4		6.5
对照(清水)	5	20	28	28			

注:施药时间:2002 年 6 月 2 日;检查时间:2002 年 7 月 5 日。地点:木疙瘩村、雷镇村。

表 3 药剂涂环法对红脂大小蠹的防治效果

Table 3 Control result of painting insecticide-ring against *D. valens*

药 剂	防治株数/株	新侵入虫孔数/个	活虫数/头	死虫数/头	防治效果/%	
					防治效果/株数	平均防治效果
敌敌畏 + 柴油	10	107	6	26	100/7,73~80/2,50/1	81.3
乐果 + 柴油	10	32	20	23	100/5,25~53/5	53.5
乐果 + 敌敌畏 + 柴油	13	84	19	31	100/5,28~66/7,85/1	62.0
对 照	3		12	0		

注:施药日期:2002 年 5 月 18 日;检查时间:2002 年 5 月 24 日。地点:葛条坪南沟。

表 4 打孔注药对红脂大小蠹的防治效果

Table 4 Control result of injection insecticide against *D. valens* on tree-trunk

药 剂	剂量/mL · cm ⁻¹	施药后天数/d	死虫数/头	活虫数/头	重复死亡率/%			平均死亡率/%	矫正死亡率/%
					I	II	III		
树虫一针净	1.5	5	24	9	76.7	70.8	64.6	70.6	68.4
		10	50	7	80.2	92.3	90.3	87.6	84.4
		15	68	8	85.5	93.2	91.2	90.0	86.3
		30	116	30	71.6	73.9	78.3	74.6	63.3
	2.5	5	33	11	72.3	81.2	74.5	76.1	74.2
		10	51	5	100	80.2	90.4	90.2	87.7
		15	60	5	86.6	100	91.7	92.8	89.7
		30	270	113	70.1	82.4	97.7	83.4	76.0
	3.5	5	79	8	100	100	70.9	90.3	89.6
		10	1 653	76	89.1	100	97.7	95.6	94.5
		15	268	10	100	93	98.6	97.2	94.4
		30	222	37	69.1	82.7	95.2	82.3	74.4
40% 氧化乐果	2.5	5	20	54	14.0	26.8	41.3	27.4	21.8
		10	53	10	79.2	86.1	87.7	84.2	82.8
		15	312	101	70.3	81.0	75.1	75.5	72.8
40% 久效磷	2.5	5	16	58	12.4	23.4	29.6	21.8	15.8
		10	51	12	75.3	82.6	86.0	81.3	79.6
		15	261	152	59.6	65.8	63.9	63.1	59.0
对 照		5	16	206	4.2	7.5	9.6	7.1	
		10	65	249	12.8	26.2	22.8	20.6	
		15	76	195	28.6	25.7	29.7	28.0	
		30	51	116	26.6	32.4	33.4	30.8	

注:施药日期:2002 年 5 月 19 日;地点:黄龙林业局蔡家川林场。

化乐果、40% 久效磷为打孔机注入,每孔的注药量较大, 树木吸收不及而使药液流失所致。树虫一针净

的注入量以每厘米胸径注入 3.5 mL 时总体防治效果最好,但 40% 氧化乐果、40% 久效磷注入量大时,药液吸收不及而易挥发流失,因此,建议使用 2.5 mL/cm 的注入量,可在 15 d 后进行补充注药一次以杀死残余的害虫。另外,注药时应采用绕树干注药部位多打孔,孔深 10 cm,每孔注药量约 10 mL 为宜。

表 5 表明,在树干距地面 40 ~ 100 cm 范围内注药,不仅可以有效的杀死树干内而且也可以杀死蛀入立木根部的红脂大小蠹成、幼虫,但树干内幼虫的大量死亡多发生于注药后的第 10 d,而根部的则发生于第 30 d。

2.5 饵木诱杀试验

在 0.47 hm² 饵木诱杀的油松林中,立木上红脂大小蠹的新侵胶疤数明显低于对照区,成虫入侵率下降了 28.3% (表 6)。但在设置饵木的后期,新侵胶疤数又明显上升,这主要是由于饵木放置时间过长,露出地面的部分失水、成虫入侵困难,转而取食活立木。根据表 6,设置于林中的饵木应在 15 d 更

换 1 次,才能保持饵木的诱集效果。

饵木设置的方式和位置不同,其诱集效果也有差异(表 7)。其中竖立放置的饵木诱集效果好于横置的,在饵木上撒施松香无明显增加对成虫的引诱作用。在林缘以及距林缘不同距离处(如 20、40 m)设置的饵木诱集效果好于林内。因此饵木最好竖放,并设置于距林缘 40 m 的范围内。

3 结论与讨论

在 5 种防治方法中,立木磷化铝熏蒸、树干喷药、打孔注药防治效果最为显著,饵木诱杀只能降低虫口数量 28.3%。立木磷化铝熏蒸法用塑料薄膜包裹树干时,需要砍去树干周围的灌木、挖刨树干周围的土壤,费工费时、成本较高。树干喷药则需要适当刮除老树皮、刨去受害根部的土壤、多次喷药,且喷药需要大量的水,对于缺水的山地不便于操作。药剂涂环法,需要沿树干环状刮去老树皮,将药液涂于新树皮上,且缺乏专用的涂药工具,因而也不便于大面积操作。

表 5 树干注药后立木根部和树干部红脂大小蠹幼虫及成虫死亡状况

Table 5 Mortalities of larvae and adult of *D. valens* in tree root and trunk after tree-trunk injection

调查部位		剂量/ mL · cm ⁻¹	虫口减退率/%			施药后天数/d	卵	活幼虫	死幼虫	活成虫	死成虫
			卵	活幼虫	活成虫						
根 部	1.5	0	0	0	0	5	/	/	/	/	
	2.5	0	0	-75.00	-75.00	10	15	12	1	2	
	3.5	0	0	-75.00	-75.00	15	0	0	0	2	
	3.5	-25.00	-52.00	-91.67	-91.67	30	0	0	225	0	
树 干	1.5	37.00	-99.49	-96.77	-96.77	5	200	60	74	10	
	2.5	-13.99	-93.91	-93.87	-93.87	10	124	53	1 474	6	
	3.5	-83587	24.60	-79.42	-79.42	15	11	55	312	0	
	3.5	-83587	24.60	-79.42	-79.42	30	600	0	864	0	

表 6 饵木诱杀红脂大小蠹效果

Table 6 Control against *D. valens* with lured-wood

处理	旧胶疤 个数	立木新侵胶疤个数											Σ	虫口下 降率/%	
		20/4	23/4	26/4	29/4	2/5	8/5	11/5	14/5	17/5	21/5	27/5			30/5
饵木区	52	2	1	0	0	4	2	0	0	14	0	13	2	38	28.3
对照区	22	6	10	5	8	11	2	1	3	1	1	2	3	53	

表 7 饵木放置方式对诱杀效果的影响

Table 7 Control with lured-wood by different placing ways

诱杀时间	竖立				竖立(加松香)				横置			
	林内	林缘	20m	40m	林内	林缘	20m	40m	林内	林缘	20m	40m
4 月 30 日	4.7	4.7	4.0	10.7	2.3	4.3	5.7	9.0	2.3	2.0	4.7	3.3
5 月 10 日	1.7	3.0	1.7	9.7	2.0	3.3	2.3	2.7	1.0	3.3	1.0	2.0
5 月 30 日	0.0	0.3	0.6	3.0	3.0	3.0	0.3	6.3	0.0	0.0	0.3	0.0
Σ	6.4	8.0	5.3	23.4	7.3	10.6	8.3	18.0	3.3	5.3	6.0	5.3
Σ	43.1				44.2				19.9			

注:4 月 20 日放置饵木;表内数字为平均每饵木诱虫数。

打孔注药法是一种较为实用的方法,其主要特

点在于只要能够操作注药机械,可不砍除树干周围

的灌木,且打孔及注药的速度达3个/min,如按每厘米胸径注药量为2.5 mL计算,在1棵胸径为70 cm的受害立木上打孔17个时,注药时间仅6 min。利用树虫一针净、40%久效磷、40%氧化乐果的防治效果均可达到80%以上,而且可同时杀死树干内和侵入根部的成虫或幼虫。但相比而言,利用一针净插入注药孔后,药液缓慢渗入树体,无药液的挥发和流失,而且药效持久,携带方便,因此利用一针净在林区防治红脂大小蠹更为实用和理想,施药剂量为每厘米胸径2.5 mL较为适宜,最好在施药后15 d再补防一次,以杀死残余的害虫。

另外,在高山地区,红脂大小蠹每年发生1代,越冬成虫侵入树干后于7月份可见树干有显著的新胶疤,此时胶疤内的活成虫很少,大部分卵已孵化

为幼虫并集中危害,如砍掉新胶疤及胶疤外的粗皮,刷涂1:10的氧化乐果+柴油,5 d后杀虫率可达96.6%。该方法与立木熏蒸、树干喷药相比,更容易操作。

参考文献:

- [1] 李计顺,常国彬,宋玉双,等.实施工程治理控制红脂大小蠹虫灾——对红脂大小蠹爆发成因及治理对策的探讨[J].中国森林病虫,2001(4):41-44.
- [2] 刘广生,王俊华,韩惠娟,等.红脂大小蠹发生危害及其防治[J].植物保护,2003,29(1):58-59.
- [3] 苗振旺.红脂大小蠹检疫检验技术[J].林业实用技术,2002(8):19-20.
- [4] 苗振旺,郭保平,张晓波,等.塑料裙干基密闭熏蒸法防治红脂大小蠹试验[J].中国森林病虫,2002,21(4):24-25.

(上接第142页)

城市、黄龙林业局的生活史与山西省有所不同,即在低海拔区每年2代,高海拔区每年1代,因此在防治时对防治时间亦应作相应的调整,并加强检疫措施,防止其继续向周边地区扩散和蔓延。

漏斗状的凝脂是寄主受该虫危害后的主要特征,但在调查中发现,红脂大小蠹除危害油松外还危害白皮松。其在油松和白皮松上形成的凝脂形状明显不同,产生于白皮松上的凝脂多为花瓣状,中间有一小孔,而油松上的凝脂多为不规则漏斗状,中孔光滑、圆形。这可能与白皮松表皮薄、形成层较厚(约5.8 mm)而油松形成层较薄(约2.6 mm)有关。当该害虫侵入到地下危害立木根部时,则见不到凝脂,只能在地表发现由成虫推出的颗粒状粗木屑;这些木屑最初为红色,随成虫蛀入深度的增加则逐渐变为白色,并多和松脂搅混在一起被排至土壤表面。当年排出的新鲜木屑有粘性,手握呈不易松散的团状,而隔年的旧木屑经风吹日晒,变为灰白色,由此可以判定受害木遭入侵的年份。

另外,红脂大小蠹多在集体林和国有林相互穿插处发生较重,尤其是在林缘、林区与农田交接处发生更重,原因多是松树枝条被砍,损伤了油松的树

干。因此,控制红脂大小蠹的危害和蔓延时应包括禁止乱砍松枝、灌木、割松脂、毁林开荒,加强对相关天敌的保护,并采取有效的化学防治方法。

参考文献:

- [1] Smith R H. Red turpentine beetle [J]. Forest Service, USDA, 1961.
- [2] Wood S L. The dark and ambrosia beetles of north and central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph [J]. Great Basin Naturalist, Memoirs, 1982(6):182-187.
- [3] 殷惠芬. 强大小蠹简要形态学和生物学特性 [J]. 动物分类学报, 2000, 25(1):120, 43.
- [4] 吴建功, 赵明梅, 张长明, 等. 红脂大小蠹对油松的危害及越冬前后干、根部分布调查 [J]. 中国森林病虫, 2002, 21(3):38-41.
- [5] 张历燕, 陈庆昌, 张小波. 红脂大小蠹形态学特征及生物学特性研究 [J]. 林业科学, 2002, 38(4):95-99.
- [6] 宋玉双, 杨安龙, 何嫩江. 森林有害生物红脂大小蠹的危险性分析 [J]. 森林病虫通讯, 2000(6):34-371.
- [7] 李计顺, 常国彬, 宋玉双, 等. 实施工程治理控制红脂大小蠹虫灾——对红脂大小蠹爆发成因及治理对策的探讨 [J]. 中国森林病虫, 2001(4):41-44.
- [8] 刘广生, 王俊华, 韩惠娟, 等. 红脂大小蠹发生危害及其防治 [J]. 植物保护, 2003, 29(1):58-59.