

南京地区松褐天牛成虫发生、补充营养和防治

徐福元 席 客 杨宝君 葛明宏 孙永春

关键词 松褐天牛、补充营养、松材线虫病

松褐天牛(*Monochamus alternatus* Hope)是松材线虫病的主要传播媒介。据调查,近几年由于6、7月间多阴雨天气和飞防面积的减少,致使松褐天牛的种群数量在疫区范围内回升较大,有的病死树上虫口密度高达100余头/株,给松材线虫病的传播蔓延提供了更多的机会。1991~1992年,就松褐天牛成虫的发生、对不同松种的补充营养习性,防治最适期和防治方法进行了研究,旨在为松材线虫病的防治工作提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 松褐天牛成虫羽化历期观察

4月份从疫区选购7500 kg天牛蛀入孔较多的松材线虫病死木,置放于养虫室内,从5月初到8月初逐日收集松褐天牛羽化成虫的数量。

1.2 松褐天牛成虫补充营养选择性试验

将各针叶树1~3年生小枝剪回,按试验设计(完全随机区组)排列在①养虫室内;②大养虫笼内。每树种取二根小枝插入一个三角烧杯中水培,重复4次,每处理接种2头成虫,隔日统计天牛成虫在该树种上的停留头数,补充营养取食面积和取食重量。成虫取食面积采用方格纸法测定,将取食掉的松树皮缺刻面画在方格纸上后计算面积;取食重量采用在同样被食枝条上剥下等同面积树皮称其重量。

1.3 农药对成虫取食的药效试验和防治

MPP乳剂为15%丙硫磷和10%倍硫磷合剂(日本井筒屋化学产业株式会社1991年提供),施用浓度为1%,50%杀螟松乳油(宁波农药厂1991年产品)浓度为3%,分别在林间喷洒松树的1~3年生枝条,喷湿为止,喷药后在2、7、14、21、28、35、42 d分别采集小枝,去除针叶放置于塑料对折盒内,每盒放小枝二根和接种一头天牛成虫后,每天观察记载成虫中毒死亡情况。林间药效到10月份后调查松树受松材线虫病危害的死亡数量。杀螟松在中山陵进行飞机防治并调查药效。

2 结果与分析

2.1 松褐天牛成虫的羽化历期

据1991年1375头和1992年3314头天牛成虫的羽化历期观察,羽化始期分别为5月15日和5月7日,羽化高峰期分别出现在5月下旬和6月上旬,1992年5月下旬天牛成虫羽化率

1993-02-14 收稿。

徐福元助理研究员,席客(江苏省林业科学研究所 南京 211153);杨宝君(中国林业科学研究院林业研究所);葛明宏(江苏省森林病虫害防治站);孙永春(南京市中山陵园管理处)。

占 40.37%，1991 年 6 月上旬成虫羽化率占 53.09%，由于天牛幼虫的发育不整齐，而使成虫的羽化历期拖得很长，在 1992 年 6 月中旬还出现了较为明显的第二羽化高峰期(图 1)，占羽化率的 18.98%，1991 年 6 月中旬的第二羽化高峰期也有明显趋势，占羽化率的 27.13%。羽化终见期 1991 年为 7 月 11 日，1992 年为 7 月 23 日。

2.2 松褐天牛成虫补充营养的选择性

据报道^[1]松褐天牛的寄主种类有松属、冷杉属、云杉属、铁杉属、黄杉属、落叶松属和雪松属。最适宜的树种明显是松属的树木。

南京地区松褐天牛成虫对常见针叶树种的

取食习性也有明显的选择性，松褐天牛成虫喜停留在马尾松、赤松的小枝上取食，停留的头数分别在 1~3 头/株，成虫取食面积顺序为马尾松>赤松>雪松>火炬松>湿地松>黑松>铅笔柏>杉木(表 1)，补充营养取食面积经方差分析处理间达显著差异，树种间达极显著差异。经南京地区常见针叶树种松褐天牛成虫补充营养取食面积均数间的多重比较，马尾松、赤松的取食面积明显高于其它树种(表 2)，也同样说明松褐天牛成虫的补充营养取食习性有明显的选择性。

2.3 防治适期

松褐天牛成虫羽化后活动分为移动分散期、补充营养期、交配期和产卵期^[2]。据 Linit 等 1984 年报道^[3]，天牛羽化后 4 周内携带的松材线虫迅速减少，羽化后 1、2、3、4 周线虫的下降率分别为 12.4%、12.1%、15.5%、53.9%。天牛羽化后 7~12 d 开始补充营养^[4]。而我国南京

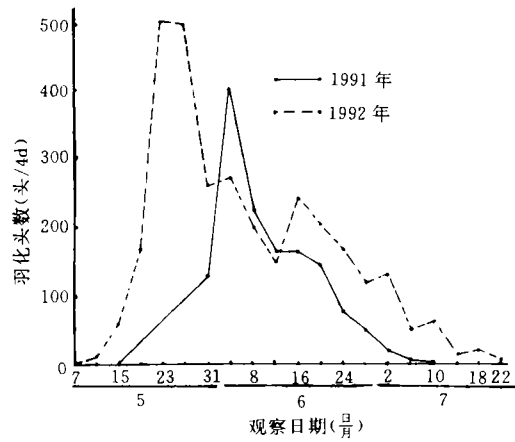


图 1 松褐天牛成虫羽化历期进程观察

表 1 南京地区常见几种针叶树种松褐天牛成虫补充营养取食量比较

测定项目	月一日	06-30		07-02		07-04				
		枝上停留成虫(头)	补充营养取食 面积(cm ²)	重量(g)	枝上停留成虫(头)	补充营养取食 面积(cm ²)	重量(g)	枝上停留成虫(头)	补充营养取食 面积(cm ²)	重量(g)
马尾松		1.83	1.39	0.08	2.83	20.97	1.24	1.75	34.51	2.05
赤松		0.66	0.75	0.04	2.25	22.77	1.35	1.25	32.74	1.94
雪松		0.83	0.72	0.04	0.83	18.27	0.95	0.66	25.65	1.33
火炬松		1.25	0.49	0.03	1.75	14.51	0.99	1.58	23.04	1.57
湿地松		0.58	0.49	0.03	2.0	12.43	0.79	1.83	21.48	1.36
黑松		0.58	1.16	0.11	0.83	11.57	1.09	1.16	17.97	1.69
铅笔柏		0.16	0.23	0.01	0.25	5.44	0.24	0.25	6.60	0.30
杉木		0.08	0	0	0	0	0	0.08	0.10	0.004
方差分析	变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	临界值				
	处理间	331.76	7	47.39	3.12*	$F_{0.05}=2.77, F_{0.01}=4.28$				
	树种间	570.82	2	285.41	18.79**	$F_{0.05}=3.74, F_{0.01}=6.51$				
	误差	212.66	14	15.19						

表 2 南京地区常见针叶树种松褐天牛成虫补充营养取食面积均数间的多重比较

树 种	平均取食面积	$\bar{x}_1 - \bar{x}_8$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_7$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_6$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_5$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_4$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_3$	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	q 检验
马尾松 1	11.50	11.47**	10.88**	8.52*	7.65*	7.13*	5.96	2.17	$D_{0.05} = 6.36^*$
赤 松 2	10.91	9.30**	8.71*	6.35	5.48	4.96	3.79		$D_{0.01} = 8.84^{**}$
雪 松 3	8.55	5.51	4.92	2.56	1.69	1.17			
火炬松 4	7.68	4.35	3.75	1.39	0.52				
湿地松 5	7.16	3.83	3.23	0.87					
黑 松 6	5.99	2.95	2.36						
铅笔柏 7	2.20	0.59							
杉 木 8	0.03								

的松褐天牛成虫羽化后 3~7 d 开始补充营养,补充营养期前防治是控制松材线虫传入健康树的关键时期。1992 年南京在羽化高峰前(5 月 7 日~19 日)天牛成虫羽化率仅占 7.53%,其中 5.34%是羽化高峰前 4 d(5 月 16 日~19 日)羽化的,羽化后天牛成虫要有 3~7 d 的分散期,这 5.34%天牛体内的线虫尚未传入健康树。在羽化高峰期防治完全可以控制羽化高峰前和羽化高峰期的天牛种群,避免天牛体内线虫的传播。杀螟松、MPP 乳剂的有效期最少有 20 d 以上(表 3)。在 5 月下旬第一次喷洒农药可以有效控制到 6 月中旬,第二次喷洒农药可有效控制到 7 月上中旬。两次喷药可有效地控制松褐天牛种群和松材线虫致死松树。因此,5 月下旬和 6 月中旬的天牛成虫羽化高峰期和第二羽化高峰期最为适防治期。

表 3 喷药后松褐天牛成虫补充营养取食的药效生测

农药品种和 喷药浓度	测定项目	喷 药 后 采 样 时 间 (d)						
		2	7	14	21	28	35	42
MPP 乳剂 (1%)	死亡头数	8	8	8	8	8	5	5
	存活头数	0	0	0	0	0	3	3
	死亡率(%)	100	100	100	100	100	62.5	62.5
杀螟松乳油 (3%)	死亡头数	8	8	8	8	6	4	3
	存活头数	0	0	0	0	2	4	5
	死亡率(%)	100	100	100	100	75.0	50.0	37.5
对 照	存活头数	8	8	8	8	8	8	7

2.4 农药对松褐天牛成虫取食的药效测定和防治效果

2.4.1 室内药效生测 在林间喷药后分别采回并接种天牛成虫后的观察结果,MPP 乳剂和杀螟松乳油对松褐天牛成虫取食的药效残效均能达 30 d 左右,MPP 的残效略长于杀螟松,在 42 d 天牛成虫取食死亡率仍达 62.5%,而杀螟松残效仅为 37.5%(表 3),两药对松褐天牛成虫补充营养取食均有明显的毒杀作用和较长的残效期。

2.4.2 林间防治效果 (1)MPP 乳剂经两年试验结果在 5 月下旬喷一次就可以有效地杀死松褐天牛成虫和控制松材线虫病的发生,死树率明显降低,死树减退率明显增加(表 4)。(2)在南京地区中山陵等地自 1984 年以来,均在松褐天牛成虫羽化初期和高峰期两次飞机喷洒杀螟松农药。1992 年在进一步观察天牛成虫羽化历期的基础上,掌握防治最适期,由羽化初期和高峰期两次喷洒农药改为羽化高峰期的 5 月下旬和第二羽化高峰期的 6 月中旬两次飞机喷洒,有效地杀死羽化高峰期和第二羽化高峰期的天牛成虫,使松材线虫病的致死树率明显下降,由

1990年的死树数0.4株/hm²降至1992年的0.2株/hm²,防治效果(死树减退率)明显提高。

表4 林间喷药防治松褐天牛后对松材线虫病的控制效果

农药	用药量 (kg/hm ²)	防治效果						试验地点	
		年份	喷药时间	喷药 次数	死树数 (株)	活树数 (株)	死树率 (%)		死树减退率 (%)
MPP乳剂	9.0~12.0	1991	5月20~27日	1	33	767	4.13	86.44	东山公园
		1992	5月23~25日	1	6	761	0.78	97.44	
对 照					92	302	30.44		陶 吴
杀螟松乳油	2.25	1990	5月中旬,6月上旬	2	166	防治面积415.09 hm ² ,死树0.4株/hm ²		中山陵	
		1992	5月下旬,6月中旬	2	84	防治面积415.09 hm ² ,死树0.2株/hm ²			

3 小结

(1)羽化高峰期的迟早主要在于春季积温的高低,春季积温高成虫羽化高峰期就出现得早,反之则迟。只有准确地预测羽化高峰期的出现时间,才能掌握最适防治期。

(2)江苏省宁镇、茅山、宜溧山区分布大量马尾松和黑松,云台山区分布大量赤松。目前松材线虫病在宁镇山区蔓延;茅山、宜溧和云台等山区尚未传入。因此,做好检疫工作尤为重要。

(3)在疫区内做好病死木的清理处理工作是最主要的防治措施之一。结合清理处理工作对初侵入区和风景林区的防治可采用MPP乳剂和杀螟松乳油大面积喷洒(飞机或地面喷药均可),两种药剂分别在松褐天牛成虫的羽化高峰期和第二羽化高峰期喷洒两次,或用MPP乳剂在成虫羽化高峰期喷洒一次,均可取得显著的防治效果。

参 考 文 献

- 1 杨宝君,高建富. 松树萎蔫病防治. 北京:中国林业出版社,1989. 105~111.
- 2 萧刚柔主编. 中国森林昆虫(第二版). 北京:中国林业出版社,1992. 483~485.
- 3 Linit M J, Pershing J C. Biology of *Monochamus carolinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) in Missouri, USA. J. of Forestry, 1984. 82(4):18~20.
- 4 Nickle. Transmission of the pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus*, to slash pine tree and log bolts by a cerambyoid beetle, *Monochamus titilatar*, in Florida. J. of Nematology, 1984, 16(1):37~40.

Studies on the Emergence, Replenishing Feeding Methodes of Adults of *Monochamus alternatus* in the Area of Nanjing and Its Control

Xu Fuyuan Xi Ke Yan Baojun Ge Minghong Sun Yongchun

Abstract Two years research results showed that the emergence of the adults of *Monochamus alternatus* started in the first and second ten days of May in 1991 and 1992 respectively. The peak emergence stage showed in the last ten days of May and the first ten

days of June, and the second peak emergence stage occurred in the second ten days of June, and the emergence period ended in the second and last ten days of July in 1991 and 1992.

After emergence the adults conducted the replenishing feeding of 1~3-year-old shoot of the pines, the adults fed on different species of coniferous trees. Their preference is in order as follows: *Pinus serotina* > *P. massoniana* > *P. armandi* > *P. densiflora* > *P. massoniana* × *P. thunbergii* > *P. taeda* > *Cedrus deodara* > *P. thunbergii* > *P. rigida* > *P. elliotii* > *P. palustris*, while in the area of Nanjing the order is: *Pinus massoniana* > *P. densiflora* > *Cedrus deodara* > *P. taeda* > *P. elliotii* > *P. thunbergii* > *Sabina viginiana* > *Cunninghamia lanceolata*.

The first and second peak of the emergence are the most suitable time for control. At that time spraying twice of pesticide (3% of Sumithion and 1% of MPP) in the last ten days of May and the second ten days of June respectively can significantly reduce the population of the beetles and the number of dead pine tree damaged by *Bursaphelenchus xylophilus*.

Key words *Monochamus alternatus*, replenishing feed, *Bursaphelenchus xylophilus*

Xu Fuyuan, Assistant Professor, Xi Ke (Forestry Research Institute of Jiangsu Province Nangjing 211153); Yan Baojun (The Research Institute of Forestry, CAF); Ge Minghong (Forestry Protection Station of Jiangsu Province); Sun Yongchun (The Sun Yat-sen Mausoleum Landscaps Forest of Management Bureau of Nangjing).

珍稀名茶——白茶大量繁育成功

白茶为茶族中的珍稀上品,最早记载见于我国唐代陆羽的“茶经”。由于多种原因,目前所保存的白茶资源已极为稀少,亦极为珍贵。由白茶树所获的加工产品——玉凤茶,每公斤市场价格可达1500元左右。为保存并开发利用这一珍稀濒危物种,近几年来,中国林科院亚林所和浙江省安吉县林科所合作的“亚热带丘陵坡地农用林业模式研究”课题,在当地嫩枝扦插繁殖试验基础上,利用安吉县大溪村海拔800米处仅存的一株百年以上老树,开展了包括组培、嫩枝扦插等一系列无性繁殖试验和在平地为白茶建园创造高丘低山生境——农用林业模式的试验。如今前一试验已喜获成功,可批量生产白茶苗木。若有对白茶开发利用感兴趣者,可与中国林科院亚林所或浙江省安吉县林科所联系。

联系人:傅懋毅 中国林科院亚林所 浙江省富阳市 邮编:311400

电话:(05813)—326801 分机:3009

陈建寅 浙江省安吉县林科所 浙江省安吉县凉亭岗 邮编:313300

电话:(05822)—582213