

文章编号:1001-1498(2004)04-0461-04

复合微生物杀虫剂大面积防治松毛虫的效果

石雷¹, 赵耘², 张忠和¹, 徐珑峰¹, 万有铭¹

(1. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224; 2. 西南林学院园林学院, 云南 昆明 650224)

摘要:对用质型多角体病毒和苏云金杆菌制成的复合微生物杀虫剂,在云南南涧、禄丰县大面积对云南松毛虫和思茅松毛虫的防治效果进行了林内调查、定枝套袋观察和室内药效实验,结果表明,林内、袋内和室内的防治死亡率云南松毛虫分别达86%、79%和49%,思茅松毛虫分别为62%、73%和100%,防治效果十分显著。

关键词:复合微生物杀虫剂;防治;云南松毛虫;思茅松毛虫

中图分类号:S767.3 **文献标识码:**A

复合微生物杀虫剂是中国林科院森林生态环境与保护研究所的研究成果,该杀虫剂利用质型多角体病毒(CPV)及苏云金杆菌(*B. t*)辅以增效剂制成复合制剂,防治松毛虫可达到感染面积大、见效快、持续时间长、致病力强、对环境污染小、对人畜无害的显著效果^[1~5]。

云南是我国松毛虫种类最多和受害最大的省份之一,已知的有7种,年受害面积约为6.7~13.3万hm²,其中以云南松毛虫(*Dendrolimus houi* Lajonqui & e)和思茅松毛虫(*Dendrolimus kikuchii* Matsumura)的危害最为严重^[6]。虽然云南在利用微生物杀虫剂防治松毛虫方面已开展了大量的工作^[7~9],但利用质型多角体病毒和苏云金杆菌制成的复合微生物杀虫剂在云南大面积防治松毛虫尚属首次。为获取该杀虫剂在云南大面积使用的效果,在进行大面积防治的同时,开展了林内防治效果调查、林内定枝套袋观察及室内药效实验,现将结果报道如下。

1 试验点概况

云南省南涧县地处100°~100°41'E和24°39'~25°10'N之间,全县面积为1731.63km²,其中山区面积占99.3%。年平均温度为19℃,属南亚热带季风气候^[10]。云南松毛虫是南涧县的主要森林害虫之一,在“九五”期间,境内累计发生松毛虫危害面积为2067hm²,虽然采取了一系列的人工机械防治和化学防治措施,如人工收集虫茧、林间喷洒2000倍速灭杀丁、释放敌敌畏烟剂等,取得了一定的防治效果,但另一方面,由于采用了过多的化学防治措施,松毛虫天敌数量大为减少,环境也受到了严重污染。因此,采用生物防治方法防治松毛虫成为大势所趋。此次复合微生物杀虫剂大面积防治松毛虫推广示范主要在南涧县公郎镇进行,于2001年8月1—8日完成了108hm²松毛虫的防治工作。

收稿日期:2004-01-13

基金项目:国家林业局科技司科持示范推广项目(2001-天保16号)“复合微生物杀虫剂防治松毛虫示范推广”资助项目

作者简介:石雷(1970—),男,云南景东人,助理研究员,主要从事资源昆虫培育及森林害虫防治技术研究。

云南省禄丰县位于云南省中部,隶属于楚雄彝族自治州,地处 102°11' E, 25°09' N,距昆明仅 80 km,为通往滇中、滇西、滇西北的咽喉,海拔 1 566 m,年均温 16.2℃,最冷月均温 8.4℃,年降水量 930.5 mm,年相对湿度 74%,10℃ 的积温 5 214℃,为中亚热带气候类型^[10]。此次复合微生物杀虫剂推广示范在和平乡、勤丰镇和中村乡进行,主要树种为滇油杉(*Keteleeria evelyniana* Mast),主要森林害虫为思茅松毛虫,2002年10月在这三个乡滇油杉林中防治思茅松毛虫 278 hm²。

2 研究方法

2.1 林内防治效果

在松毛虫刚开始大量取食时进行防治,防治前进行了虫口密度调查,调查方法采用平行线隔株抽样方法进行,共调查了 30 株树。施药浓度为 1 100 倍,即 100 mL 复合微生物杀虫剂兑水 10 kg 施用,施用时另加 100 mL 的羟甲基纤维素,以增加药剂的粘着能力,喷施用量为 15 kg hm⁻²,喷药时逐株进行,避免漏喷,并尽量保证均匀全面。施药 15 d 后到林间进行虫口密度调查,调查方法同防治前虫口密度调查方法一致。

2.2 林内套袋观察

在施药后随即在林分中随机选择 10 株树,每株选取 1 枝条,用尼龙纱袋进行套袋,每袋放入 10 头松毛虫,每 2~3 d 观察 1 次,详细记录松毛虫的死亡情况,一直观察到防治后 15 d,最后统计出各袋松毛虫的死亡数。

2.3 室内药效实验

复合微生物杀虫剂对云南松毛虫的药效实验方法为:在开展防治时,于林内同时取回 10 枝已喷药和未喷药的云南松枝条,用尼龙纱袋进行套袋,然后每袋内放入 10 头云南松毛虫,于室内放入水瓶中保鲜,每 2 d 观察 1 次,详细记录松毛虫的死亡情况,一直观察到防治后 15 d。思茅松毛虫的药效实验方法为:开展防治时,于林内同时取回若干已喷药和未喷药的油杉枝条,分别放在两个养虫箱内,养虫箱放在屋外空地,然后在每个养虫箱内各放入 80 头思茅松毛虫,每 3 d 观察 1 次,详细记录松毛虫的死亡情况,一直观察到防治后 15 d。

2.4 数据处理软件

用 Excel 及 Spss 10.0 for windows 统计软件对数据进行分析处理^[11]。

3 研究结果

3.1 复合微生物杀虫剂对云南松毛虫的防治效果

3.1.1 林内防治效果 南涧县公郎镇防治前

松毛虫的平均虫口密度为 7.2 头·株⁻¹,有虫株率为 94%。防治后 15 d 的调查结果表明,平均虫口密度为 1.0 头·株⁻¹,有虫株率下降到 60%,防治死亡率达 86%。

防治前后松毛虫的虫口密度方差分析显著值为 0.001,小于极显著水平检验值 0.01,说明防治前后松毛虫的虫口密度存在着极显著差异(表 1)。

3.1.2 林内套袋观察 林间套袋观察结果表明,在喷药后 3 d 即有松毛虫死亡,平均死亡率为

表 1 方差分析

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著性
组间	5.810	11	0.528	5.624	0.001
组内	1.690	48	0.094		
(总和)	7.500	59			

13%;6 d后总平均死亡率升到40%;9 d后总平均死亡率达到65%;12 d后达71%;15 d后为79%。

从松毛虫死亡率曲线中(图1)可以看出,使用复合微生物杀虫剂后第3天松毛虫开始大量死亡,第9天达到死亡高峰,以后死亡有所减少,15 d后的总平均死亡率为79%。

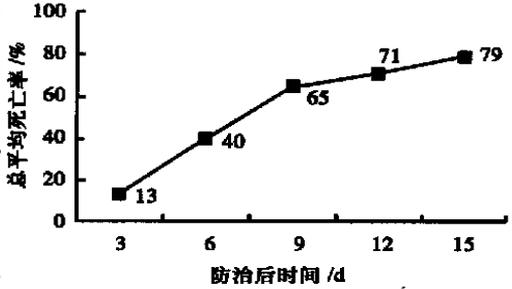


图1 林内套袋毛虫死亡率曲线

3.1.3 室内药效实验 室内药效观察结果表明,药物处理组松毛虫第1天没有死亡;第3天开始有死亡,平均死亡率为5%;第5天总平均死亡率增至19%;第7天为39%;第9天为43%;第11天为46%;第13天为49%;第15天仍为49%。而对照组的松毛虫在第1天和第3天均没有死亡,在第5天开始有死亡,平均死亡率为4%;第7天总平均死亡率为10%;第9、11、13天无死亡,总平均死亡率仍为10%;第15天总平均死亡率为12%。室内药效实验松毛虫的死亡曲线中(图2)看出,在处理组中,松毛虫的死亡主要集中在第3天到第7天,第7天以后仍有部分死亡,但到第15天后无死亡现象,这说明该复合微生物杀虫剂的药效时间为15天左右;在对照组中松毛虫的自然死亡也主要集中在第3天到第7天,之后基本上无死亡发生。15 d后处理组和对照组的总平均死亡率相差37%。

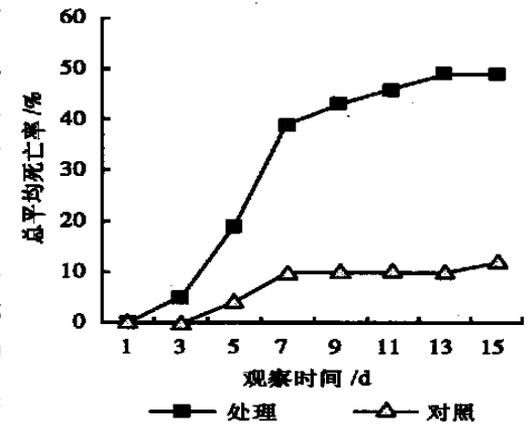


图2 室内药效实验松毛虫死亡曲线

按 Abbott 公式^[12]:校正死亡率 = $\frac{x-y}{x} \times 100\%$ (x—对照组内的生存率;y—处理组内的生存率;x-y—药物处理的死亡率),计算15 d后松毛虫的校正死亡率为42%,说明由于药效的发挥能导致42%的松毛虫死亡。

3.2 复合微生物杀虫剂对思茅松毛虫的防治效果

3.2.1 林内防治效果 禄丰县三个乡,防治前有虫株率为87%,虫口密度为5.2头株⁻¹。防治方法与南涧县相同。防治15 d后的抽样调查结果表明,有虫株率下降到38%,虫口密度下降到2.0头株⁻¹,平均死亡率达62%。经方差分析,显著值为0.039,小于显著水平检验值0.05,说明防治前后松毛虫虫口密度存在着显著性差异。

3.2.2 林内套袋观察 在施药后第2天无松毛虫死亡;到第4天后出现大量死亡,平均死亡率为49%;第6天后增加至71%;第8天后到73%;第10天后无死亡。

3.2.3 室内药效实验 处理组内第3天即有大量松毛虫死亡,死亡率为79%;第5天后增加到96%;第7天后为99%;第9天为100%,总死亡率为100%。对照组内第3天死亡率为2.5%;第5天总死亡率为3.8%;第7天为8.8%;第9天为10.0%;第11天后无死亡,最后死亡率为10%。按 Abbott 公式^[12]计算校正死亡率为90%。

4 小结

通过林内防治前后的虫情调查及套袋观察,复合微生物杀虫剂在大面积防治云南松毛虫在林内的防治效果可达到 79%~86%,防治思茅松毛虫可达到 62%~73%,可见该复合微生物杀虫剂对松毛虫的防治效果十分显著。

从本次调查及实验上看,使用该杀虫剂防治松毛虫,第 3~4 天即可见效,第 9 天即达死亡高峰,之后死亡数大幅度减少,15 d 后无死亡,整个死亡曲线基本上呈“S”形。

在南涧县防治云南松毛虫时,林内抽样调查及定枝套袋的平均死亡率分别达 86%和 79%,而在室内总死亡率仅为 49%,这可能是由于室内温度较野外低的缘故,因此建议使用该复合微生物杀虫剂防治松毛虫时应选在晴朗高温的天气进行。

参考文献:

- [1] 陈昌洁. 松毛虫综合管理[M]. 北京:中国林业出版社,1990
- [2] 邬开朗,尹宜农,胡远扬,等. 松毛虫质型多角体病毒对苏云金杆菌的增效作用[J]. 中国生物防治,2001,17(3):141~142
- [3] 丁贵银,李志祥,高景斌. 白僵菌和苏云金杆菌复配防治马尾松毛虫实验[J]. 森林病虫通讯,1996(3):34~35
- [4] 赵同海,张永安,王玉珠,等. 温度对 *B. t* 杀虫剂防治马尾松毛虫效果的影响[J]. 林业科学研究,2000,13(2):213~216
- [5] 邓秀明. 复合生物杀虫剂防治思茅松毛虫的初步研究[J]. 福建林业科技,2002,29(3):33~36
- [6] 何剑中,童清. 云南松毛虫成虫的营养成分[J]. 昆虫知识,1999,36(2):83~86
- [7] 曾述圣,杨桂,杨中学,等. 思茅松毛虫质型多角体病毒的应用[J]. 森林病虫通讯,2000(1):28~29
- [8] 查广林. 采用文山松毛虫 NPV、CPV 病毒混合液对虫害进行控制的研究[J]. 林业调查规划,2003,28(2):105~108
- [9] 李开萍,李春富,杨绍荟. 临沧地区松毛虫病毒防治技术应用[J]. 云南林业科技,2003(1):56~57
- [10] 王宇,屠明瞻,余美兰,等. 云南气候图集[M]. 昆明:云南出版社,1988
- [11] 黄海,罗友丰,陈志英,等. SPSS 10.0 for windows 统计分析[M]. 北京:人民邮电出版社,2001
- [12] 苗建才. 林木化学保护[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1990

Effect of Compound Microbial Pesticide on Controlling *Dendrolimus* spp. in Large Areas

SHI Lei¹, ZHAO Yun², ZHANG Zhong-he¹, XU Long-feng¹, WAN Your-ming¹

(1. Research Institute of Resource Insects, CAF, Kunming 650224, Yunnan, China;

2. The Landscape Department of Southwest Forestry College, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: The effect of compound microbial pesticide, which was made from CPV and *B. t*, on controlling *Dendrolimus houi* and *Dendrolimus kikuchii* in large areas were observed and analyzed in two counties of Yunnan Province. The results showed that the compound microbial pesticide were very effective on controlling these two *Dendrolimus* spp., while in the forest the mortality rates of *D. houi* and *D. kikuchii* were 86% and 62% respectively.

Key words: compound microbial pesticide; control; *Dendrolimus houi*; *Dendrolimus kikuchii*