

茶尺蠖病毒杀虫剂田间使用技术的研究*

殷坤山, 陈华才, 唐美君, 郭华伟, 肖强, 姚惠明

(中国农业科学院茶叶研究所, 浙江杭州, 310008)

Studies on Application Techniques of EoNPV Preparations

YIN Kun-shan, CHEN Hua-cai, TANG Mei-jun, GUO Hua-wai, XIAO Qiang, YAO Hui-ming
(Tea Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310008, China)

Abstract: *Ectropis obliqua* nucleopolyhedrovirus(EoNPV) infects tea looper *Ectropis obliqua* specifically. The application techniques of EoNPV preparations were studied in this paper. It was suggested that the optimum applied periods were 1~2 instar larvae of the 1st, the 2nd, the 5th and the 6th generation. The control effect was over 98% with the usage dose of $75 \times 10^8 \sim 150 \times 10^8$ PIB/ha. Picking out spraying or surface spraying was more economical, although the amount of dilution water, sprayers, spraying methods did not affect the control effect significantly.

Key words: EoNPV Preparations; *Ectropis obliqua*; Application

摘要: 茶尺蠖病毒杀虫剂应在每年茶尺蠖第 1、2 代和第 5、6 代的 1~2 龄幼虫期使用。在 $7.5 \times 10^9 \sim 15.0 \times 10^9$ PIB/hm² 的使用剂量下, 幼虫期的防治效果可达 98% 以上。采用不同的喷雾器、不同的用水量及不同的喷施方式喷施, 对防治效果无影响。但挑治和丛面喷施可大幅度节约防治成本费。

关键词: 病毒杀虫剂; 茶尺蠖; 应用

中图分类号: S433

文献标识码: A

文章编号: 1003-5125 (2003) 05-0492-04

茶尺蠖核型多角体病毒(*Ectropis obliqua* nucleopolyhedroviruses, EoNPV)是茶尺蠖(*Ectropis obliqua* Prout)的天敌优势种, 80 年代对该病毒的形态学、生物学、血清学、急性毒性、安全性、田间防效等作过较深的研究^[1]; 至 90 年代末, 已进入茶尺蠖病毒杀虫剂的小批量生产和大面积推广应用阶段^[2]。但由于茶尺蠖感染病毒后的潜伏期长, 幼虫死亡速度慢, 受田间生态因子影响大, 又缺乏有关田间科学应用方面的研究。因此防治效果不稳定, 成本高。为了提高防治效果和降低防治成本, 我们对茶尺蠖病毒杀虫剂的喷施代别、虫龄、剂量、喷雾器、用水量及喷施方式等多方面的田间使用技术进行了研究, 取得了理想的效果。现将研究结果报告如下。

1 材料与方 法

1.1 茶尺蠖病毒杀虫剂

茶尺蠖病毒水剂、病毒 Bt 混剂、病毒农药(敌杀死, Decis)混剂由本所试产。水剂病毒含量为 2×10^7 PIB/mL, 其余为 1×10^7 PIB/mL。

1.2 供试虫源与虫龄

选择茶尺蠖发生较重的茶园, 或者室内大量饲养幼虫, 释放到田间后第二天进行试验。防治虫龄试验选择 1、2、3、4 龄各龄中期幼虫供试, 其余均选择 2 龄中期幼虫进行试验。

1.3 使用剂量与一般喷施方法

使用剂量试验选用病毒水剂 3×10^{10} 、 1.5×10^{10} 、 7.5×10^9 、 1.5×10^9 PIB/ha。其余试验均选用 1.5×10^{10} PIB/ha, 用工农-16 型小孔喷片手撒喷雾器将茶丛顶层(茶尺蠖 1~2 龄幼虫取食的嫩叶层)喷湿。

1.4 喷施方式试验

喷施方式为全面喷射: 将茶丛上下、内外的叶片全部喷湿; 丛面喷射: 将茶丛顶部嫩叶层喷湿;

收稿日期: 2003-04-28, 修回日期: 2003-06-24

* 基金项目: 浙江省科技厅重点项目 (001102201)

作者简介: 殷坤山 (1942-), 男, 研究员, 从事茶树害虫生物防治和综合防治研究。

挑治:在茶尺蠖发生中等偏重(每 667m² 茶园中 9000 头、75 个发虫中心)的茶园中进行,将发虫中心及邻近的嫩叶层喷湿,每个中心喷施 3m²。

1.5 检查方法

在田间喷施病毒制剂 3~4d 后,每处理随机取幼虫 60 头以上,于室内用无毒叶片饲养,待幼虫开始死亡后,逐日观察,计算幼虫死亡率。并取不施病毒的幼虫为对照。

2 结果

2.1 不同代别的防治效果

茶尺蠖一般一年发生 6 代。试验结果(表 1)表

明,用病毒水剂防治,对第 1、2、5、6 代幼虫的防效均可达 100%,对第 3 代的防效降低,第 4 代的防效较差,且多数幼虫要到蛹期才死亡。这种代别间的防效差异主要是随气温而变化的幼虫历期引起,因为病毒感染后的潜伏期较长,第 1、2、5、6 代期间气温低,幼虫发育历期长,有充分的时间使其感病死亡。而第 4 代幼虫发生在高温季节的 8 月初,幼虫发育历期很短,对病毒感染十分不利。但是,提早防治时间,在第 4 代的 1 龄幼虫期防治,仍可取得良好的防治效果。此外,用茶尺蠖病毒 Bt 混剂和病毒农药混剂防治第 4 代幼虫,由于 Bt 和化学农药的作用,也可取得较好的防治效果。

表 1 不同代别下茶尺蠖病毒杀虫剂的防治效果

Table 1 Control efficacy of EoNPV Preparations on larvae of different generations

Viral formulation	Generation	Tested larvae	Larval mortality(%)	Pupal mortality(%)	Total mortality(%)	Mean air temperature(°C)	Larval duration(d)
EoNPV (1.5×10 ¹⁰ PIB/ha)	1	85	100.0	—	100.0	19.6	21.9
	2	210	100.0	—	100.0	20.9	19.1
	3	204	61.8	32.4	94.2	25.4	13.3
	4	62	35.5	17.7	53.2	29.3	10.6
	5	192	100.0	—	100.0	20.5	19.9
	6	85	100.0	—	100.0	19.4	22.4
	4*	66	100.0	—	100.0	29.0	10.7
EoNPV(7.5×10 ⁹ PIB/ha) +Bt(4000IU, 750mL/ha)	4	72	97.2	1.4	98.6	29.4	10.5
EoNPV(7.5×10 ⁹ PIB/ha) +2.5%Decis(30mL/ha)	4	117	93.2	0.9	94.1	29.4	10.5

注: *在 1 龄幼虫期防治。*Controlled on 1st instar larvae

2.2 不同虫龄的防治效果

试验结果(表 2)表明,采用病毒杀虫剂防治茶尺蠖,防治虫龄对防治效果的影响很大,在适合的气温条件下,使用病毒水剂 1.5×10¹⁰ PIB / ha,对 1、2 龄幼虫的防治效果很好,喷药 12d 后的防效可达 99.5% 以上。对 4 龄幼虫的防效差,幼虫期的死亡率仅 44.0%,防效差的原因主要是因为 4 龄幼虫至

化蛹的发育历期短和虫龄大、抗病性强所致。

同时,对不同日龄的 1、2 龄幼虫进行了模拟田间防治试验。试验结果表明,在 1 日龄和 5 日龄(分别处于 1 龄初期和 2 龄初期)期喷施,幼虫的死亡速度快,但在各日龄期(1~6 日龄)喷施,12d 后的幼虫死亡率均可达到 100%。

表 2 不同龄期喷施茶尺蠖病毒杀虫剂的防治效果

Table 2 Control efficacy of EoNPV Preparations on larvae of different instars

Instar	Tested larvae	12 days after spraying		Larval period		Pupal period		Total mortality(%)
		Dead larvae	Corrected mortality(%)	Dead larvae	Corrected mortality(%)	Dead larvae	Corrected mortality(%)	
1	196	195	99.5	196	100.0	—	—	100.0
2	192	192	100.0	192	100.0	—	—	100.0
3	264	199	75.3	258	97.7	6	2.3	100.0
4	207	83	40.1	91	44.0	95	45.9	89.9

注: 在各龄中期前防治(1.5×10¹⁰ PIB / ha)。Note: controlled before the middle period of each instar (1.5×10¹⁰ PIB/ha).

2.3 不同使用剂量的防治效果

对茶尺蠖病毒杀虫剂进行了不同使用剂量的

田间防治试验,结果(表 3)表明,在田间每公顷喷施病毒 75×10⁸ ~300×10⁸ 多角体的剂量下,喷后

20d的防治效果可达98.3%以上,在每公顷喷施 15×10^8 多角体时,幼虫期的防治效果略低。经方差分析,在 $15 \times 10^8 \sim 300 \times 10^8$ 多角体的不同使用剂

量间,防治效果的差异不显著。从经济、有效、可靠的角度考虑,使用剂量以 $75 \times 10^8 \sim 150 \times 10^8$ 多角体/公顷为好。

表3 喷施不同剂量茶尺蠖病毒杀虫剂的防治效果
Table 3 Control effect of EoNPV Preparations with different usage doses

Usage doses (10^8 PIB/ha)	Tested larvae	15 days after spraying			20 days after spraying			After pupation		
		Mortality(%)	Significance test		Mortality(%)	Significance test		Mortality(%)	Significance test	
			P _{0.05}	P _{0.01}		P _{0.05}	P _{0.01}		P _{0.05}	P _{0.01}
15	61	62.5	a	A	90.5	a	A	98.0	a	A
75	74	56.9	a	A	100.0	a	A	100.0	a	A
150	118	72.6	a	A	98.3	a	A	100.0	a	A
300	122	78.4	a	A	100.0	a	A	100.0	a	A

注: a表示同列数据在5%水平上差异不显著(DMRT法), A表示同列数据在1%水平上差异不显著(DMRT)法。

Note: Data followed by "a" in each column are not significantly different at 5% level by DMRT, data followed by "A" in each column are not significantly different at 1% level by DMRT.

2.4 不同喷雾器(机)和用水量的防效比较

在病毒使用剂量相同的情况下,用不同的喷雾器(机)和不同的用水量进行田间防效比较试验。结果(表4)表明,每公顷的喷液量除用手揸喷雾器喷液量75 kg外,用超低容量电动喷雾器进行7.5~30 kg的超低容量喷雾、用机动弥雾机进行330 kg的低容量喷雾及用手揸喷雾器进行750~1500 kg的高容量喷雾,均具有良好的防治效果,一般防效在95%~100%之间。此外,另一试验的结果表明,用手揸喷雾器进行150~300 kg的低容量喷雾和单架式喷雾机进行1500~2250 kg的高容量喷雾也可达到同样良好的防治效果。

表4 使用不同喷雾器(机)和不同用水量的防治效果

Table 4 Control effect of EoNPV Preparations with different sprayers and different amount of diluting water

Name of sprayer	Controlled area (ha)	Amount of diluting water (kg/ha)	Control effect (%)
Ultra low volume electric sprayer	0.13	7.5	99.0
	0.13	15	100.0
	0.13	30	98.8
Manual knapsack sprayer	0.13	75	82.5
	0.07	750	98.2
	0.13	1500	98.8
Power-driven knapsack sprayer	0.27	330	95.0

2.5 喷施方式及防治成本差异

病毒杀虫剂的喷施方式与防治效果、用药量及工本的关系密切。全面喷射、丛面喷射、挑治三种

喷施方式的比较试验结果表明,三种方法的防治效果均在99.3%以上,但用药量、工本及总成本的差异很大(表5),与全面喷射相比较,丛面喷射和挑治分别可节约防治成本50%和82.7%。这是因为茶尺蠖一般具有明显的发虫中心,1~2龄幼虫分布在茶丛顶部的嫩叶层。丛面喷射和挑治可以达到同样的中靶率,但喷液量可减少,用药、用工也相应减少。因此认为,在发虫中心较少的情况下,以挑治最好;在虫量大、发虫中心几乎连片的情况下,则以丛面喷施为好。

表5 EoNPV 杀虫剂不同喷施方式下的防治成本比较

Table 5 Applying Costs of EoNPV Preparations with different spraying methods

Spraying method	Usage doses (PIB/ha)	Costs of pesticide (yuan/ha)	Costs of labor (yuan/ha)	Total costs (yuan/ha)
Total spraying	3×10^{10}	120	114	234
Crown spraying	1.5×10^{10}	60	57	117
Selected spraying	5.2×10^9	21	19.5	40.5

3 讨论

茶尺蠖病毒杀虫剂应掌握在每年第1、2代或第5、6代使用,又以防治第1代最好,第6代次之。因为第1、2和第5、6代分别发生在4至6月和8月下旬至10月,气温较低,幼虫发育历期长,病毒被取食以后,在幼虫体内有充分的繁殖时间,因此幼虫死亡率高。同时幼虫取食病毒感染病后,潜伏期长,死亡前还会取食茶叶,在每年发生整齐、

虫口发生量较少的第一代幼虫期防治, 不仅可以提高当代的防治效果, 还能忍受虫害造成的茶叶损失。一般情况下, 每年第 1 代喷施一次以后可以控制全年以后各代的发生。如果第 1、2 代虫口发生极少, 未进行病毒防治, 到秋季虫口发生较多, 则可在第 6 代防治。一般, 田间的第 6 代虫口发生不整齐, 前期喷施病毒后, 可使后孵化的幼虫再感染, 延长病毒流行的时间, 增加田间病毒总量, 有利于控制第 2 年的虫口发生。且第 6 代发生在 9 月中下旬, 茶叶已经停采, 不会造成直接经济损失。

茶尺蠖病毒杀虫剂的防治适期应是 1~2 龄幼

虫期, 使用剂量以每公顷 $75 \times 10^8 \sim 150 \times 10^8$ PIB 为宜, 喷雾器和用水量不限。在虫口密度较小、发生中心明显的茶园中采用挑治(病毒用量可减少), 在虫口密度大、发虫中心几乎连片的茶园中采用丛面喷施, 可以大幅度节约防治成本。

参考文献

- [1] 陈棣华, 张益民, 张立人, 等. 茶尺蠖核型多角体病毒研究[J]. 生物防治通报, 1989, 5(4): 168-172.
- [2] 殷坤山, 陈华才, 肖强, 等. 茶尺蠖核型多角体病毒制剂的试制与推广应用[J]. 中国病毒学, 2000, 15(杀虫微生物专刊): 81-84.

欢迎订阅 2004 年《武汉植物学研究》

《武汉植物学研究》为科学出版社出版、国内外公开发行的植物学综合性学术期刊。主要报道我国植物学及各分支学科的原始研究论文, 以及植物学研究的新技术、新方法, 酌登专题综合评述和研究简报、重要书刊评介、学术动态等。主要读者对象为从事植物学研究的科技人员、大专院校师生, 以及相关学科, 包括农、林、牧、医药、轻工、水产和环保等方面的工作者。

本刊为中国自然科学核心期刊, 被中国科学引文数据库、《中国生物学文摘》和中国学术期刊综合评价数据库等作为来源期刊和核心期刊收录, 并被中国科技信息所列为《中国科技论文统计与分析》的统计源期刊。曾连续三次荣获湖北省优秀科技期刊奖, 1997 年获第三届全国优秀科技期刊奖, 2000 年获中国科学院优秀期刊奖。

本刊为双月刊, 大 16 开本, 全铜版纸印刷, 双月末出版。国内定价 15.00 元, 全年 90.00 元。邮发代号 38-103, 全国各地邮局均可订阅。如漏订, 本刊编辑部可办理邮购。

编辑部地址: 武汉市武昌磨山中国科学院武汉植物研究所内(或武汉市 74006 信箱); 邮政编码: 430074; 电话: 027-87510755; E-mail: editor @ rose.whiob.ac.cn