

## 油桐尺蠖核型多角体病毒的流行病学观察

彭辉银 曾云添 谢天恩

(中国科学院武汉病毒研究所 武汉)

### 提 要

本文报道油桐尺蠖核型多角体病毒(简称BsNPV),用人工散布在茶园中引起油桐尺蠖幼虫患病死亡。并在使用过BsNPV的茶园中作连续调查,观察油桐尺蠖核型多角体病毒在油桐尺蠖种群中的持效和扩散途径,结果证明:施用BsNPV后三个月乃至一年,使油桐尺蠖幼虫死亡率达94~63.8%。油桐尺蠖成虫所产的卵在扫描电镜下观察可见到多角体附着在卵的表面。

昆虫病毒在昆虫种群中导致病毒病自然流行的事例在文献中已有许多记载<sup>[1,2,3,4,5,6,7,8,9]</sup>。但这种流行病是自然发生的。尤其当害虫大发生作物遭受危害时这种病的暴发更为显著。鉴于昆虫病毒的这一特点,我们于一九八〇年开始在江西、广东、湖北等省人工进行油桐尺蠖核型多角体病毒(简称BsNPV,下同)田间释放,同时对该病毒的传播方式及扩散能力进行了实地观察。结果表明,油桐尺蠖核型多角体病毒的流行能够通过人工接毒使其在昆虫种群中引起自然扩散,达到控制其消长之目的。现将结果报道如下:

### 方法与结果

#### 一、区间带毒蛹的观察

一九八〇年九月在江西修水茶叶研究所用油桐尺蠖核型多角体病毒杀虫剂(武汉病毒研究所提供)防治第二代四龄油桐尺蠖幼虫,其浓度分别为 $1 \times 10^{11}$  PIB/亩;  $2 \times 10^{11}$  PIB/亩;清水对照三个处理。由于药后连续阴雨,致使一部分油桐尺蠖幼虫化蛹,对当代的防治效果有一定影响。11月将各处理区分别采集存活蛹在室内进行羽化产卵,并仔细观察油桐尺蠖核型多角体病毒对存活蛹的羽化率、产卵率、孵化率的影响,结果见表1。

注:扫描电镜照片由中国科学院武汉病毒研究所电镜室和武汉大学生物系电镜室拍照,致以感谢。  
江西修水茶叶研究所石月娥,广东莲塘茶场钟练、本所汤显春、兰粹章等同志参加部分工作。  
本稿1986年3月21日收到。

表 1 BsNPV 对存活蛹的影响  
Table 1 The investigation remains effect of BsNPV

试 验 项 目	化蛹数 头/株	采蛹数 (头)	羽化数 (头)	羽化率 (%)	成虫配 对数(对)	产卵数 (粒)	孵化数 (粒)	孵化率 (%)
$1 \times 10^{11}$ PIB/亩	1.69	53	26	49.1	1	724	0	0
$2 \times 10^{11}$ PIB/亩	1.14	25	8	32.0	4	2352	1523	64.8
CK	2.41	33	27	81.8	3	4192	3850	91.3

从表 1 可以看出, 在施用 BsNPV 杀虫剂后残留下来的油桐尺蠖幼虫仍能化蛹羽化产卵, 但 BsNPV 对其蛹的羽化率、产卵率、孵化率均具有明显的后效作用。病毒区与对照区比较, 其羽化率和孵化率平均比对照低一倍, 产卵率平均相差 2.27 倍。自 1973 年油桐尺蠖开始在该所局部发生危害, 到 1979 年, 该所二千多亩茶园均遭到不同程度的危害, 采用人工捕捉, 一个队一天就捕捉油桐尺蠖幼虫 800 斤。自一九八〇年首次在该所应用 BsNPV 杀虫剂后, 由于病毒的扩散和 1981, 1982 年大面积应用, 至使油桐尺蠖的虫口密度逐年下降, 到 1983 年为止, 该虫已经控制在防治水平以下, 结果见表 2。

表 2 BsNPV 对油桐尺蠖基数的影响  
Table 2 The investigation remains effect of BsNPV to overwintering pupa

虫口基数 (头/株) 世代	年 份					
	1979	1980	1981	1982	1983	1984
第 一 代	1.15	1.39	1.13	0.76	0.05	
第 二 代	2.09	1.29	1.08	0.31	0.001	0.002

从表 2 可以看出, BsNPV 的使用, 对油桐尺蠖的发生与危害有明显地控制作用, 并能将害虫控制在较低的水平。

## 二、油桐尺蠖 NPV 的持效调查

一九八二年七月在广东英德华侨茶场应用 BsNPV 防治第二代油桐尺蠖幼虫, 于次年 5 月在同一茶园中采集 2—3 龄油桐尺蠖幼虫置室内观察, 所用器皿与用具均经消毒处理, 采用水培纱网式饲养。饲料选用无毒新鲜茶叶经无菌水洗后喂 2—3 龄幼虫, 连续观察 8—10 天, 逐日记载幼虫生长情况, 累计统计幼虫死亡率, 结果见表 3。

同年六月和九月在湖北羊楼洞茶场沙子岭分场连续应用 BsNPV 防治第一代和第二代油桐尺蠖幼虫, 于次年六月采集茶园中 2—3 龄油桐尺蠖幼虫置室内观察, 方法同上, 结果见表 3。

一九八四年五月在广东莲塘茶场应用 BsNPV 防治第一代油桐尺蠖 15 天后, 在离施

药区500M、1500M处调查,均有油桐尺蠖幼虫罹病而死,见表3。

同年九月在广东莲塘茶场对不同时期应用BsNPV的茶园作同步调查,采集2—3龄油桐尺蠖幼虫置室内观察,方法同上,结果见表3。

表 3 BsNPV 的持效和扩散调查  
Table 3 The investigation effect of aerial spray trials using BsNPV alone

调 查 地 点	调查 时间 年、月	时间或 距 离 月(M)	采集 虫数 (头)	龄期 (龄)	观察 天数 (天)	死亡虫 数 (头)	死亡率%
广东省英德华侨茶场	1983 17/5	施药后 10个月	19	2—3	8	17	89.4
			28	同	同	20	71.4
			23	同	同	20	90.0
			21	上	上	19	90.0
			16	上	上	14	88.0
		CK	18	2—3	8	2	11.1
湖北省蒲圻羊楼洞茶场沙子岭分场	1983 17/6	施药后 9个月	19	2—3	10	14	74.0
			18	同	同	15	83.0
			24	同	同	19	80.0
			33	上	上	31	94.0
			22	上	上	18	82.0
		CK	21	2—3	10	3	14.2
广东省莲塘茶场	1984 23/5	500M	35	2—3	10	28	80.0
			25	2—3	10	17	68.0
		1500M	37	2—3	10	18	48.6
			34	同上	同上	19	55.9
			39	同上	同上	21	53.8
		CK	45	2—3	10	3	6.7
45	同上		同上	3	6.7		
50	同上		同上	5	10.0		
广东省莲塘茶场	1984 26/9	3个月	60	2—3	8	59	98.3
			52	2—3	8	41	78.8
		12个月	25	2—3	8	19	76.0
			36	2—3	8	23	63.8
			CK	40	2—3	8	6

表3结果说明:无论是施用油桐尺蠖核型多角体病毒后相隔三个月、九个月、十个月或是相隔一年, BsNPV 仍然能够对油桐尺蠖幼虫继续感染。施病毒后三个月能使油桐尺蠖幼虫感病率最高达98.3%, 平均86.6%; 施病毒9个月到一年能使油桐尺蠖幼虫持续感染达63.8~94%, 平均82.3%, 而未施病毒区的油桐尺蠖幼虫的死亡率平均只有10.6%。在施病毒区外相距500米处调查,油桐尺蠖感染率平均为52.3%。由此可见,使用油桐尺蠖NPV无论是对当代油桐尺蠖幼虫有较好的防治效果<sup>[11,12,13]</sup>,对存活下来

的油桐尺蠖幼虫仍有化学农药不可能具备的特殊作用——持续感染和自然扩散。

### 三、油桐尺蠖卵面带毒的电镜观察

一九八三年在蒲圻羊楼洞茶场八王庙分场的茶园中，曾施用过油桐尺蠖核型多角体病毒杀虫剂。于一九八五年元月在该地区的茶园中捕捉油桐尺蠖成虫在室内产卵，共有卵2554粒，随机取卵6粒，经制片在扫描电镜下观察，发现6粒卵中有一粒卵的卵壳表面附着多角体，其大小为0.9~1.33微米（见照片1）。目前，关于昆虫病毒的所谓“垂直传递”已被普遍接受。但存在的问题是：病毒确实包含在卵的内部呢？或者只是粘附在卵的外表面呢？（吕鸿声，1982）本结果为卵面带毒提供了可靠的证据，这对于油桐尺蠖种群密度逐年下降，病毒在油桐尺蠖种群中引起自然流行有一定的关系。

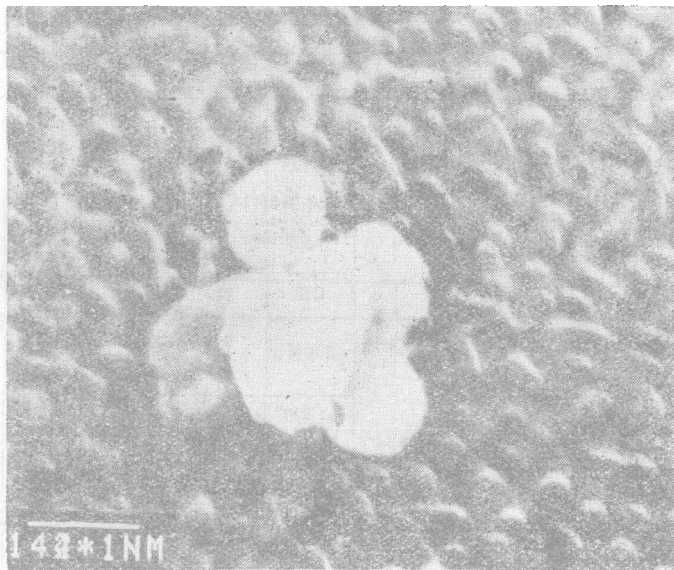


图1 油桐尺蠖卵面附有多角体的扫描电镜照片

Fig. 1 Polyhedra were observed at the egg surface by scanning electronic microscope

## 结论与讨论

1. 油桐尺蠖核型多角体病毒在茶树、油桐上防治油桐尺蠖的效果是显著的<sup>[10,11,12,13,14]</sup>。对实验动物（小白鼠、金地鼠、豚鼠、家兔）、有益昆虫（家蚕、蜜蜂）、水生生物（鲢鱼、草鱼、鲫鱼）及人胚肺细胞等是安全的<sup>[15,16]</sup>。用药费用与常规化学农药费用相当，是一种安全、经济、有效的生物杀虫剂。

2. 昆虫病毒能够引起昆虫种群（特别是鳞翅目昆虫）发生流行病是众所周知的。本工作是在目标昆虫大量发生的茶园或油桐林中立足于人工接毒使其造成昆虫病毒病的流行，既达到压低当代目标昆虫的虫口基数，又能发挥病毒的后效作用，结果证明是可

行的。

3. 由于茶园、油桐林均属于多年生作物, 对维持生态的自然平衡是十分有利的。如果应用几种主要的昆虫病毒和协调其它农业防治措施来控制目标昆虫, 有可能逐步恢复茶园生态系统的相对稳定。

4. 关于昆虫病毒传播的途径、以及引起昆虫病毒流行病的诱导因子和传播媒介有待进一步探讨。

### 参 考 文 献

- [1] 孙承锐、王红林, 1963, 中国农业科学 5:16。
- [2] 福建林学院森林保护教研组, 1979, 林业科技资料 1:86。
- [3] 王立臣、谢伟东, 1981, 中山大学研究生学刊 2:126。
- [4] 梁东瑞, 1981, 武汉大学学报 2:84。
- [5] 甘运凯, 1979, 农业微生物通讯 1:18。
- [6] Doane C.C., 1971, J. Inver. Pathol. 15:21-33。
- [7] Stairs G. R., 1972, Ann. Rev. Ent. 17:355-372。
- [8] Steinhaus E. A. (ed) Insect Pathol, Academic Press, New-york, 1963。
- [9] B.B. 吉利, M.A. 戈洛索娃著, 1975, 利用病毒防治森林害虫 P46-121 林业出版社。
- [10] 谢天恩、彭辉银、龚汉洲、刘宇兰 1979 病毒学集刊 国庆卅周年献礼专辑 P12-15。
- [11] 谢天恩、彭辉银等, 1980, 中国茶叶 5:18-20。
- [12] 彭辉银、曾云添等, 1983, 茶叶通讯 4:51-52。
- [13] 彭辉银、曾云添等, 1986, 林业科学 待发表。
- [14] 甘运凯, 1981, 昆虫学报 24(4):372。
- [15] 祝庆荃、刘军等, 1982, 中国茶叶 3。
- [16] 谢天恩、王录明、兰萍章, 1984, 微生物通报 11(1):2-3。

## THE PRIMARY INVESTIGATION OF EPIDEMIOLOGY ON THE BUZURA SUPPRESSARIA NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS ( NPV )

Peng Hui-yin, Zhen Yin-tian, Xie Tian-en

( *Wuhan Institute of Virology, Academia Sinica, Wuhan* )

Buzura suppressaria NPV has been the most widely used virus by artificial dissemination of NPV in the tea plantation with trial conducted in Hubei, Guangdong, Jiangxi go on. In puqi, in 1979, 1981, 1983, dosages of  $2 \times 10^6$  PIB/ml, were tested and Tea garden were sprayed to 750 liter/ha. At 10 days postspray these dosages gave 97.8% mortality, with 12% mortality, respectively, with 15% mortality on untreated. Any way, B-NPV had maintained in a viable state on foliage for more days or several years. The polyhedra were observed at the egg surface by scanning electronic microscope.