

## 高温条件下茶尺蠖核型多角体 病毒对茶尺蠖繁殖的影响

叶恭银 胡 萃

(浙江农业大学植保系, 杭州 310029)

朱俊庆 商建农

(杭州市茶叶科学研究所, 余杭 311115)

S476.13

### 提 要

本文报告了高温季节茶尺蠖核型多角体病毒对其宿主繁殖的影响。结果表明, 免于病死的雌性蛹、成虫的卵巢发育进度与对照相比, 无显著性差异; 3龄末和4、5龄初饲毒后, 化蛹率与羽化率极显著下降, 交配率一般明显下降, 而羽化成虫的产卵前期、寿命、产卵量、总怀卵量及卵孵化率与对照相比并无显著差异。成虫饲毒后, 繁殖力不受影响。

关键词: 茶尺蠖 核型多角体病毒 繁殖 核多角体病毒

茶尺蠖核型多角体病毒(EoNPV)是茶树主要害虫茶尺蠖(*Ectropis obliqua hypulina* Wehrli)的重要病原性天敌, 温度低于30℃时, 致病力颇强, 高于30℃时, 致病力明显下降, 即表现为幼虫病死率不高<sup>[1]</sup>, 故确切评价该病毒在高温条件下对宿主的控制作用显得尤为必要。我们在该病毒对宿主取食、生长发育影响研究<sup>[1]</sup>的基础上, 于1989年7—8月高温季节, 在杭州市茶科所室内开展了对宿主繁殖影响的研究, 结果如下。

### 材 料 与 方 法

#### 材 料

试验所用EoNPV使用前通过4龄初茶尺蠖幼虫增殖一次, 以差速离心法提取。试验时以双抗水(含青、链霉素各500单位/ml)稀释至所需浓度。供试茶尺蠖为田间养虫室内饲养的第3、4代幼虫, 生长基本一致而且健康。茶树新鲜叶片采自周年从不喷洒农药的茶园。

#### 方 法

1. 幼虫期饲毒对卵巢发育的影响 试验设4龄初饲毒与不饲毒对照两组, 每组100头供试

本文于1991年8月24日收到, 1992年1月25日修回。

虫,置500g装玻璃果酱瓶中饲养,每瓶20头。饲毒组以在 $2.6 \times 10^6$  PIB/ml 病毒悬液中浸渍过并晾干  
的茶树鲜叶喂饲24小时,尔后换无毒叶片;对照组直接饲以鲜叶。每日更换叶片,并除去病死虫。  
待残存幼虫化蛹后,分别于化蛹第5、7天,羽化第1、2、4天,取雌蛹或成虫5头,解剖镜下  
解剖,观察卵巢发育进度,并分别测定30粒成熟、未成熟卵的长径(a)与短径(b),以 $V=4/3ab^2$   
计算卵体积。发育进度标准及卵体积计算均参照。〔1〕试验时间为7月16日至8月4日,室温为  
23.8—34.2℃,平均27.7℃。

2. 幼虫期饲毒对繁殖的影响 试验设4、5龄初和3龄末三种饲毒时间, $2.6 \times 10^5$  PIB/ml、  
 $2.6 \times 10^4$  PIB/ml两种饲毒浓度,加对照共7处理。每处理供试虫100头左右,置果酱瓶中饲养,每  
瓶20头左右。每日考查幼虫死亡或化蛹情况。待化蛹、羽化后,将各处理雌雄成虫配对,测定产卵  
量、遗卵量、总怀卵量、产卵前期、寿命,计算各处理化蛹率、羽化率、交配率(交配与否以所产  
的卵孵化与否为标准)及受精雌蛾所产卵块的卵孵化率,其他方法同(1)。试验时间为8月13日  
至31日,室温为23.8—34.0℃,平均27.8℃。

3. 成虫期饲毒对繁殖的影响 试验设 $2.6 \times 10^6$  PIB/ml 病毒悬液、20% 蜂蜜水、 $2.6 \times 10^6$   
PIB/ml+20% 蜂蜜水混合液及不喂食对照,共4处理。每处理供试健康雄、雌成虫20对左右,配  
对后置于盛有吸足相应食料液的脱脂棉球的果酱瓶中,任其吮吸、交配、产卵。最后测定产卵量、  
遗卵量、总怀卵量、产卵前期、寿命、交配率及受精雌蛾所产卵块的卵孵化率。试验时间为8月19  
日至31日,室温为24.4—31.4℃,平均27.1℃。

## 结 果

### 1. 幼虫期饲毒对卵巢发育的影响

结果如表1。幼虫期饲毒后,在未死幼虫所化的蛹及羽化的成虫中,卵巢发育进度  
与对照相比无明显差异。化蛹第5天前,卵巢处于乳白色透明期;化蛹第5天为卵黄沉  
积期;第7天进入成熟期;羽化第2天为产卵期;第4天为产卵后期。成熟卵、未成熟  
卵体积及成熟卵所占比率两处理间亦均无显著性差异。

### 2. 幼虫期饲毒对繁殖的影响

结果如表2。幼虫期饲毒,各病毒处理组的化蛹率和羽化率均极显著低于对照,交  
配率除3龄末喂饲 $2.6 \times 10^6$  PIB/ml 病毒液的处理外,均明显低于对照。各处理组存活  
蛹所羽化成虫的寿命、产卵前期、产卵量、遗卵量和总怀卵量与对照相比均无显著差  
异。方差分析表明,在本试验处理水平范围内,饲毒浓度和饲毒时间对产卵前期、成虫  
寿命、产卵量、遗卵量、总怀卵量及受精雌蛾所产卵块的卵孵化率均无显著影响。

### 3. 成虫期饲毒对繁殖的影响

结果如表3。各处理间的交配率无明显差异,产卵量、遗卵量和总怀卵量及受精雌  
蛾所产卵块的卵孵化率亦均无显著性差异。喂饲20%蜂蜜水的产卵前期、成虫寿命显著  
长于其他处理。综合各指标可知,成虫期饲毒对宿主繁殖力无明显影响。

表1 幼虫饲毒对卵发育的影响  
Table 1. Effect of EoNPV on the ovary development of the geometrids fed with the virus at larval stage

时期	饲毒组				对照组			
	成熟卵体积 volume of mature eggs(mm <sup>3</sup> )	未成熟卵体积 volume of infant eggs(mm <sup>3</sup> )	成熟卵比率 rate of mature eggs(%)	成熟卵体积 volume of mature eggs(mm <sup>3</sup> )	未成熟卵体积 volume of infant eggs(mm <sup>3</sup> )	成熟卵比率 rate of mature eggs(%)	成熟卵体积 volume of mature eggs(mm <sup>3</sup> )	成熟卵比率 rate of mature eggs(%)
化蛹第5天 5th day of pupation	—	0.06±0.02 a	0.0	—	0.07±0.03 a	0.0	—	0.0
化蛹第7天 7th day of pupation	0.32±0.10 a	0.05±0.03 a	64.58±3.23 a	0.30±0.07 a	0.05±0.02 a	64.04±2.96 a	0.07±0.03 a	64.04±2.96 a
羽化第1天 1st day of emergence	0.43±0.09 a	0.09±0.04 a	68.23±4.39 a	0.44±0.08 a	0.08±0.05 a	68.80±2.15 a	0.07±0.05 a	68.80±2.15 a
羽化第2天 2nd day of emergence	0.40±0.09 a	0.07±0.04 a	73.30±2.92 a	0.41±0.09 a	0.07±0.05 a	71.66±4.37 a	0.07±0.05 a	71.66±4.37 a
羽化第4天 4th day of emergence	0.39±0.10 a	0.09±0.06 a	68.87±4.50 a	0.39±0.10 a	0.08±0.06 a	69.15±3.76 a	0.08±0.06 a	69.15±3.76 a

注: 1. 表中各指标值为平均数±标准差( $\bar{X}$ ±S.D.), 下同;

2. 表中仅对饲毒组与对照组相应值作t检验, 其相同小写字母的平均数间差异未达P0.05水平。

Note: 1. Each datum is the average ± standard deviation ( $\bar{X}$ ±S.D.) in the table, similarly hereinafter;

2. The difference between the corresponding average of the group fed with the virus and control group was compared by t-test, there is no significant difference at P0.05 between the two data with the same small letter.

表 2 幼虫期西姆毒对繁殖的影响

Table 2 Effect of EoNPV on the reproduction of the geometrids fed with the virus at larval stage

饲毒浓度 (PIB/ml) Viral concentration (PIB/ml)	饲毒时间 (天)	化蛹率(%) Pupation rate(%)	交配率(%) Mating rate(%)	产卵前期(天) Preoviposition period (day)	成虫寿命 Adult life-span		产卵量(粒) No. of eggs deposited	总卵量(粒) Total No. of eggs	卵孵化率(%) Hatching rate of eggs(%)		
					♀	♂					
2.6×10 <sup>5</sup>	3 龄末 the end of 3rd instar	55.23± 6.13 <sup>bb</sup>	25.93± 24.46 <sup>bb</sup>	50.00	1.83±0.75 (n=6)	3.83±0.75 (n=6)	3.33±0.62 (n=6)	178.5±110.5 (n=6)	122.7±86.8 (n=6)	301.5±86.1 (n=6)	86.10±24.61 (n=3)
	4 龄初 the beginning of 4th instar	75.88± 14.49 <sup>bb</sup>	35.63± 26.91 <sup>bb</sup>	40.00	1.83±0.38 (n=18)	3.00±0.63 (n=18)	3.06±0.77 (n=18)	107.0±86.0 (n=18)	149.8±92.5 (n=18)	256.6±61.7 (n=18)	95.42±9.12 (n=3)
	5 龄初 the beginning of 5th instar	63.38± 30.03 <sup>bb</sup>	43.38± 28.224 <sup>bb</sup>	40.00	2.40±0.52 (n=11)	3.20±0.63 (n=11)	3.44±0.52 (n=11)	131.7±104.7 (n=11)	113.8±73.1 (n=11)	245.5±43.8 (n=11)	90.65±15.96 (n=4)
	3 龄末 the end of 3rd instar	57.53± 17.20 <sup>bb</sup>	25.40± 17.85 <sup>bb</sup>	85.71	1.71±0.49 (n=7)	2.86±0.90 (n=7)	3.50±0.97 (n=7)	195.6±122.1 (n=7)	97.1±64.9 (n=7)	292.7±103.9 (n=7)	97.05±3.22 (n=6)
	4 龄初 the beginning of 4th instar	61.57± 17.50 <sup>bb</sup>	19.09± 13.43 <sup>bb</sup>	40.00	2.11±0.60 (n=10)	2.80±0.42 (n=10)	3.25±0.45 (n=10)	100.8±113.1 (n=10)	156.6±80.5 (n=10)	267.3±93.8 (n=10)	95.93±5.79 (n=4)
对照 Control	5 龄初 the beginning of 5th instar	54.25± 24.13 <sup>bb</sup>	29.80± 28.29 <sup>bb</sup>	27.27	1.89±0.33 (n=11)	2.90±0.54 (n=11)	3.33±0.65 (n=11)	102.3±99.4 (n=11)	165.3±99.5 (n=11)	288.1±91.6 (n=11)	99.27±1.27 (n=3)
	100.00± 0.00 <sup>aa</sup>	89.02± 3.57 <sup>aa</sup>	77.27	1.82±0.73 (n=22)	3.20±0.97 (n=22)	2.86±1.06 (n=22)	173.0±107.0 (n=22)	110.0±73.8 (n=22)	283.0±75.0 (n=22)	97.85±1.90 (n=11)	

注. 表中相应平均数间以Duncan's新复极差法作多重比较, 兵相同大. 小写字母的平均数间差异未达到P0.01和P0.05水平, 下同.

Note: In the table, the corresponding averages are compared by Duncan's multiple range test. There is no significant difference at P0.05 or P0.01 between the two data with the same small or capital letter, respectively, similarly herein after.

表 3 成虫期饲毒对繁殖的影响  
Table 3 Effect of EoNPV on the reproduction of the geometrids fed with the virus at adult stage

食料 Food	考查对数 Couple number of adult	交配率 (%) Mating rate (%)	产卵前期 (天) Preoviposition period (day)	成虫寿命 (天) Adult life-span		产卵量 (粒) No. of eggs deposited	遗卵量 (粒) No. of eggs undeposited	总怀卵量 (粒) Total No. of eggs	卵孵化率 (%) Hatching rate of eggs (%)
				♀	♂				
病毒液 Viral suspension	20	85.0	1.95± 0.76	3.90± 0.72	3.75± 1.25	236.2± 107.7	44.6± 59.3	282.8± 110.2	98.23±2.64 (n=17)
蜂蜜水 Honey water	20	70.0	2.23± 0.72	4.40± 1.05	5.15± 1.69	208.1± 107.3	66.1± 58.4	270.5± 79.1	93.16±15.62 (n=15)
病毒+蜂蜜水混合液 Mixture of viral suspension and honey water	22	75.0	1.44± 0.51	3.60± 0.94	3.74± 0.67	207.4± 112.3	56.5± 76.5	263.9± 107.7	98.39±1.86 (n=14)
对照 Control	21	77.3	1.82± 0.73	3.23± 0.97	2.66± 1.06	173.0± 107.0	110.0± 73.8	283.0± 75.0	97.85±1.90 (n=11)

## 讨 论

本试验在高温下进行, 有时日均温高于30℃, 此时茶尺蠖核型多角体病毒 (EoNPV) 毒力明显下降<sup>[1]</sup>, 正因为如此, 3龄末、4和5龄初饲毒后, 部分幼虫、蛹免于病死, 但其化蛹率和羽化率与对照相比仍明显下降。免于病死蛹羽化后, 成虫能交配、产卵、产卵量、总怀卵量与对照相对比均无显著差异, 唯交配率一般明显低于对照。这与红铃虫 (*Pectinophora gossypiella*) 感染其质型多角体病毒 (PgCPV) 后交配率不下降, 产卵量下降 66%; 马铃薯麦蛾 (*Phthorimaea operculella*) 幼虫饲以其颗粒体病毒 (PoGV) (浓度为 2.0LE) 后, 产卵量显著下降<sup>[1]</sup> 不相一致, 而与马铃薯麦蛾幼虫饲以低浓度 (0.2LE 和 0.002LE) PoGV 后, 产卵量不受影响<sup>[1]</sup> 是一致的。

EoNPV 能使茶尺蠖幼虫取食速度减缓、食量下降、历期延长<sup>[2]</sup>, 重者病死, 幼虫不能化蛹, 蛹不能羽化, 亦即本文结果所显示的化蛹率和羽化率明显下降, 免于病死成虫的交配率一般亦明显降低, 而对于产卵量等则无显著影响。总的说来, 其对宿主的控制作用主要是杀死幼虫和蛹。故生产上应掌握防治适期, 使尽多茶尺蠖死于幼虫和蛹期。高温季节还应辅加增效剂, 以提高防治效果。至于喂毒后非病死成虫所产卵粒带毒与否, 则尚有待深入研究。

## 参 考 文 献

- [1] 叶恭银 胡萃, 1991, 应用生态学报 2(3): 269—274。  
 [2] 胡萃 叶恭银等, 1990, 浙江农业大学学报 16(2): 113—118。  
 [3] 吴秋雁等, 1963, 昆虫学报 12(4): 402—411。  
 [4] Bullock, H.R. et al., 1970, *J. Invertebr. Pathol.* 15(1): 109—112  
 [5] von Arx, R. et al., 1990, *Entomophaga*, 35(1): 151—159.

## Effect of the Nuclear Polyhedrosis Virus from Tea Geometrid (*Ectropis obliqua hypulina*) on the Reproduction of tea Geometrid under High Temperature

Ye Gong-yin Hu Cui

(Department of Plant Protection, Zhejiang Agricultural University,  
Hangzhou 310029)

Zhu Jun-qing Shang Jian-long

(Hangzhou Tea Science Research Institute, Yuhang 311115)

Effect of the nuclear polyhedrosis virus from *Ectropis obliqua hypulina* Wehrli (EoNPV) on the reproduction of tea geometrid under high temperature condition in July and August was reported. The results indicated, The development rate of ovaries in female pupae or adults survived from the viral infection was no significantly different from that of the healthy ones, Fed with the virus at the late of the 3rd instar, the beginning of the 4th or 5th instar, both of the pupation and emergence rate were reduced distinctly, and the mating rate was generally decreased, but there was no significant difference between the preoviposition period, lifespan, fecundity, total number of eggs or egg hatchability of the female adults survived from the infection and that of the check ones. When the healthy adults were fed with the virus, their reproduction was not affected significantly.

**Key words,** *Ectropis obliqua hypulina* Nuclear polyhedrosis virus  
Reproduction