

颗粒体病毒、微红绒茧蜂、菜青虫 相互关系的初步研究*

朱筠 黄冠辉 戴如一 李淑荣

(河北省科学院微生物研究所)

(河北医学院电镜室)

近几年来,利用颗粒体病毒防治菜粉蝶(*Pieris rapae*以下称菜青虫)幼虫的工作,在我国已取得了较好的进展(梁东瑞等,1979;河北省菜青虫颗粒体病毒研究协作组,1981)。病毒杀虫剂与化学杀虫剂的显著区别之一,是前者具有选择性,不直接杀伤天敌昆虫。为了明确颗粒体病毒防治菜青虫对寄生蜂种群的影响,以便进一步了解病毒治虫在保持生态平衡上的意义,我们对颗粒体病毒、微红绒茧蜂(*Apanteles rubecula*)、菜青虫的相互关系作了一些实验室研究,现报道初步结果如后。

一、材料与 方法

材料 菜粉蝶颗粒体病毒为保定病毒株;微红绒茧蜂采自大田,室内繁殖;供试菜青虫采自本所试验田。

寄生蜂接种 将2龄菜青虫置于甘蓝叶上,静止后,随甘蓝叶放入灭菌的玻璃容器内,每瓶10头,移入羽化后一日的寄生蜂成虫7头,当看到菜青虫被寄生后,将菜青虫移到灭菌玻璃管中分开单头饲养。

寄主接种病毒对寄生蜂的影响观察 用4毫克病死虫/毫升的病毒悬液浸湿甘蓝叶,晾干后饲喂被寄生蜂寄生后24、36、96小时的寄主幼虫,每虫喂9平方厘米带病毒叶片,2日后喂无病毒鲜叶,逐日记载病死幼虫数和寄生蜂茧数。

寄生蜂传递病毒的观察 喂病毒后24、36、48小时的2龄菜青虫,分别移到无病毒甘蓝叶上,幼虫静止后连甘蓝叶放入灭菌玻璃容器内,移入寄生蜂成虫,当观察到寄生蜂在寄主幼虫上产卵后,用吸虫器吸出寄生蜂,放入有健康2龄寄主幼虫的灭菌容器内,观察到寄主幼虫被寄生后,即取出寄主幼虫置灭菌的玻璃管中单头饲养,逐日记录发病幼虫数和寄生蜂茧数。

超薄切片观察 在感病寄主幼虫中发育的寄生蜂幼虫,用戊二醛和锇酸固定,618环氧树脂包埋,醋酸铀染色,透射电镜观察。

* 中国科学院动物研究所副研究员陈永林同志审阅文稿,王金言同志鉴定寄生蜂,特此致谢。

二、结 果

1. 寄主幼虫接种病毒对寄生蜂的影响

电镜观察结果(图版 1: 1—4)表明, 在感病寄主幼虫中发育的寄生蜂幼虫的中肠、脂肪体和气管细胞中, 均无颗粒体病毒的存在, 但在寄主幼虫敏感组织的细胞中有大量病毒包涵体, 说明颗粒体病毒不侵染寄生蜂, 对在感病寄主中发育的寄生蜂幼虫无直接的伤害。

菜青虫被寄生蜂寄生后接种病毒, 寄生蜂能完成发育的比例, 依接种病毒时间不同而异。距离寄生时间越长, 寄生蜂完成发育的比例越大。寄生 24 小时后接种病毒, 大部分寄生蜂因寄主发病死亡而死亡, 矫正生存率仅 17.8%, 寄生后 96 小时接种病毒; 矫正生存率可达 67.1%, 当寄生蜂已近发育后期, 从寄主幼虫体外可看出寄生蜂幼虫(卵形黄点)时接种病毒, 则 90% 以上的寄生蜂能完成发育(表 1), 这些结果与 Irabagon *et al.* (1974) 和 Beegle *et al.* (1975) 的结果趋势相一致。

表 1 菜青虫被寄生后不同时间接种病毒的寄生蜂生存率

接种病毒时间	寄主幼虫数	完成发育蜂数	被寄生幼虫出蜂 (%)	寄生蜂矫正生存率	备 注
寄生后 24 小时	35	6	17.1	17.8	
寄生后 36 小时	35	11	31.4	38.1	
寄生后 96 小时	37	20	54.1	67.1	
体外已显黄白点	38	35	92.1	—	采自大田, 约相当于寄生后第 6 天
对照(不喂病毒)	31	25	80.6	—	

2. 被寄生的寄主幼虫对病毒的敏感性

用 3 毫克病死虫/毫升浓度的病毒饲喂被寄生蜂寄生后不同时间的菜青虫, 结果如表 2。所列结果说明, 寄生 36 小时以内的寄主幼虫, 对病毒相当敏感, 发病率达 80% 以上, 被寄生 96 小时以后的寄主幼虫, 发病率明显下降, 寄生蜂接近完成发育的寄主幼虫, 发病率很低, 而未被寄生的对照幼虫全部发生病毒病。前述结果显示, 寄主幼虫被寄生蜂寄生后对病毒的敏感性降低, 敏感性降低的程度, 与接种病毒时寄主体内寄生蜂发育的程度有关。这些结果与 Beegle *et al.* (1974) 观察姬蜂寄生粉纹夜蛾的结果相似。

表 2 被寄生的菜青虫对病毒的敏感性

接种病毒时间	寄生后 24 小时	寄生后 36 小时	寄生后 96 小时	寄主幼虫体外已显白点	对 照 (未被寄生)
寄主幼虫数	35	35	37	38	20
发病虫数	32	28	20	4	20
发病 (%)	91.4	80	54.1	10.5	100

3. 寄生蜂对病毒的传递作用

让寄生蜂在喂病毒后 24、36、48 小时的寄主幼虫(供体幼虫)上产卵, 然后移出寄生蜂, 再让寄生蜂于健康 2 龄幼虫(受体幼虫)上产卵, 所得结果如表 3。所列结果表明, 在

喂病毒24—48小时后的寄主幼虫上产过卵的寄生蜂, 当它们再于健康寄主幼虫上产卵时, 平均每只寄生蜂可以把病毒传递给1—2头寄主幼虫。寄生蜂在喂病毒后36小时的寄主上产卵, 传递病毒的效率稍高一些。我们的结果与Levin *et al.* (1979) 用菜粉蝶绒茧蜂 (*A. glomeratus*) 所作的类似试验结果相一致。Irabagon *et al.* (1974) 和Beegle *et al.* (1975) 用姬蜂作试验, 也曾发现寄生蜂可以传递烟夜蛾和粉纹夜蛾核多角体病毒。前述结果暗示, 在自然条件下, 寄生蜂对于昆虫病毒的传播可能有一定作用。

表 3

寄生蜂传递病毒的现象

供 体 幼 虫	使用寄生蜂数	受体幼虫数	发病幼虫数	发 病 (%)
喂病毒后24小时	7	20	9	45
喂病毒后36小时	7	20	13	65
喂病毒后48小时	10	20	11	55
对照 (不喂病毒)	8	20	0	0

三、讨 论

在自然条件下, 颗粒体病毒和寄生蜂对于菜青虫种群密度的调节有重要作用 (胡萃等, 1981; Beegle *et al.*, 1974), 病毒寄生蜂、寄主幼虫系同一生态系统中的成员, 三者之间达到某种平衡。当人为地改变某种因素, 例如大量使用化学农药时, 由于同时杀死害虫和昆虫天敌, 因而可以引起生态平衡的破坏。从本试验结果可以看出, 病毒、寄生蜂、寄主幼虫间存在着相当复杂的关系: 1) 病毒可降低寄主种群密度, 因而可间接地引起寄生蜂种群密度的下降, 然而寄主的病毒不感染寄生蜂, 并且发育中、后期的寄生蜂可在寄主发病死亡前完成发育, 所以应用病毒防治, 有一部分寄生蜂可以保存下来, 继续对寄主种群密度起着调节作用; 2) 被寄生的寄主幼虫对病毒的敏感性降低, 可增加寄生蜂存活的机会; 3) 寄生蜂可以传递病毒, 有利于病毒在寄主种群内的传递和扩散。由于病毒、寄生蜂、寄主昆虫间存在着这种复杂的关系, 因此, 当人为地大量应用病毒防治害虫时, 虽然可以引起三者之间数量关系的变化, 但三者之间能够达到一种新的平衡, 这对于寄生蜂种群密度的维持以及菜青虫种群密度的控制是有利的。

参 考 文 献

- 梁东瑞、张起麟、蔡毓能 1979 菜粉蝶颗粒体病毒杀虫剂的试制和应用。武汉大学学报1979 (3):97—106
 河北省菜青虫颗粒体病毒研究协作组 1981 颗粒体病毒防治菜青虫的研究。河北农学报6(4):65—70
 胡萃、俞伯良、魏德忠 1981 微红绒茧蜂在我国的首次记录。昆虫学报24(3):343
 Beegle, C. C. and E. R. Oatman 1974 Differential susceptibility of parasitized and nonparasitized larvae of *Trichoplusia ni* to a nuclear polyhedrosis virus. *J. Invert. pathol.* 24: 188—195.
 ——— 1975 Effect of nuclear polyhedrosis virus on the relationship between *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) and the parasite, *Hyposoter exiguae* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *J. Invert. Pathol.* 25: 59-71.
 Irabagon, T. A. and W. M. Brooks 1974 Interaction of *Campoletis sonorensis* and a nuclear polyhedrosis virus in larvae of *Heliothis virescens*. *J. Econ. Ent.* 67: 229—231.

- Kelsey, J. M. 1960 Interaction of virus and insect parasites of *Pieris rapae* L. *Proc. 11th Intern. Congr. Ent.* 2: 790-796.
- Levin, D. B. *et al.* 1979 Transmission of granulosis virus by *Apanteles glomeratus* to its host *Pieris rapae*. *J. Invert. Pathol.* 34 (3): 317-318.

INTERACTION OF *APANTELES RUBECULA* AND A GRANULOSIS VIRUS IN LARVAE OF *PIERIS RAPAE*

ZHU YUN HUANG GUANHUI DAI RUYI

(Institute of microbiology, Provincial Academy of Hebei)

LI SHURONG

(Laboratory of electron microscope, Medical College of Hebei)

The granulosis virus (GV) does not attract to the Parasite *Apanteles rubecula*. Ultrathin section of midgut, tracheal matrix, and fat body cells of parasite larvae from virus-infected hosts did not shown the presence of GV. Parasite larvae in hosts exposed to virus after parasitization completed their development before their hosts died of virus infection. The proportion of parasites which survived increased as the time between host parasitization and host virus exposure increased. The susceptibility of parasitized host to GV were lower than the nonparasitized one. Parasites which oviposited in virus-infected hosts can be transmitted of GV to the healthy hosts subsequently exposed to them. It is suggest that the GV can be transmitted by parasites in field populations of *P. rapae*.

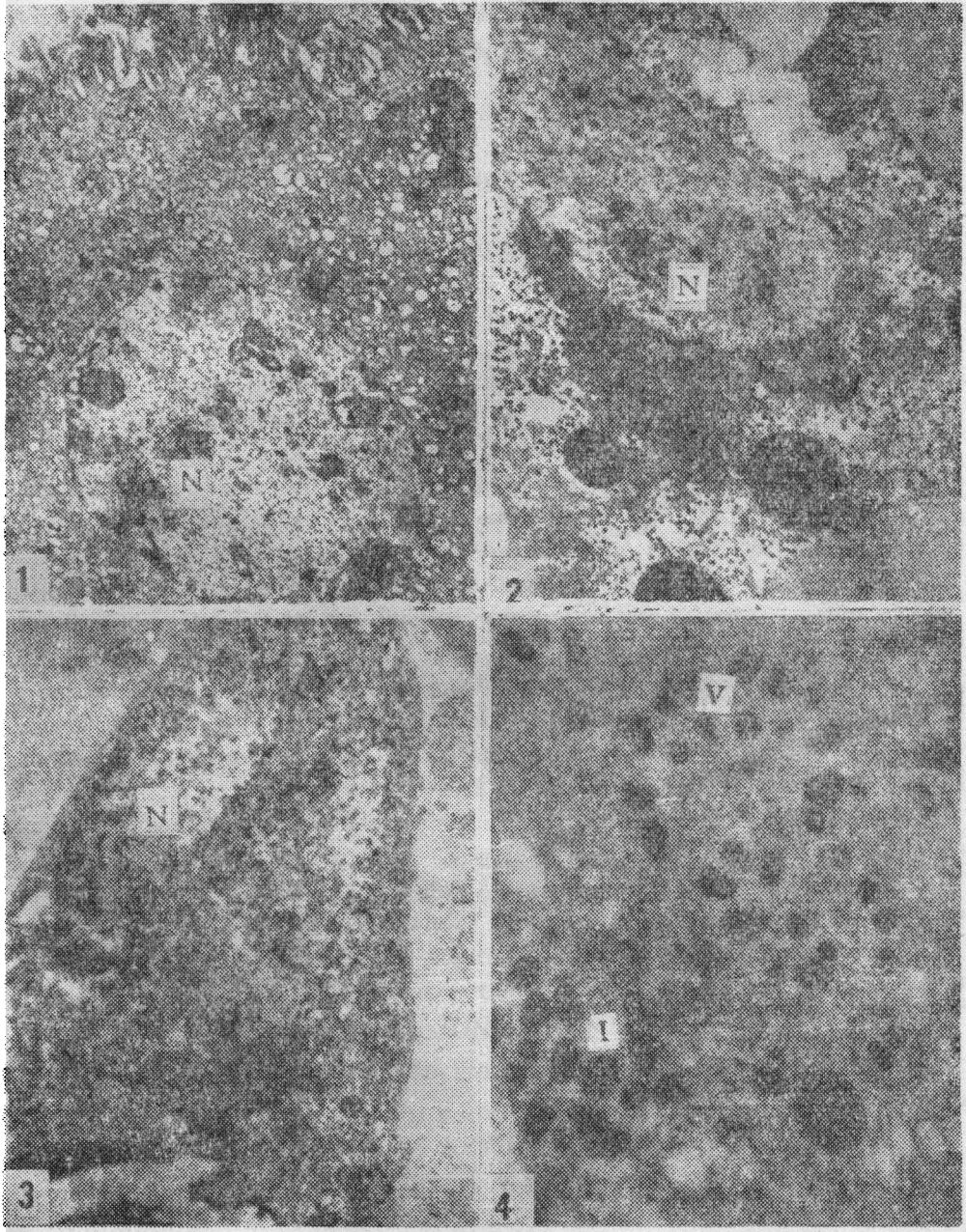
《林业文摘》与《森林工业文摘》 1983年征订启事

《林业文摘》和《森林工业文摘》主要刊登国外林业和森林工业期刊、会议录、论文集、研究报告、专利等文献摘要，内容包括林业基础理论、造林、营林、森林保护、营林机械、木材采运、木材加工、家具等专业，可供林业科技人员用来查找文献或了解科技动态。

两刊物均为双月刊，每期20万字。每期定价2.70元，全年16.20元。

欢迎通过邮局或银行（开户银行：中国人民银行北京海淀区办事处十所；帐号：9307）直接向北京万寿山后中国林科院情报所发行组订购，不必外加邮费，但请注明详细地址和联系人。

《林业文摘》编辑部
《森林工业文摘》



1—3、在感病的菜粉蝶幼虫中发育的微红绒茧蜂幼虫细胞超薄切片，在细胞内没有发现颗粒体病毒：1.中肠细胞，6,400X；2.脂肪细胞，8,000X；3.气管细胞，6,700X；4.感病的菜粉蝶幼虫脂肪细胞超薄切片，细胞内有病毒包涵体和病毒粒子，15,000X。

N. 细胞核，I. 病毒包涵体，V. 病毒粒子。