大尺蠖杆状病毒粒子的观察

朱国凯 姚燕儿 林秀青 张觉晚

(中国科学院上海昆虫研究所)

(湖南省农业科学院茶叶研究所)

大尺蠖 (*Buzura suppressaria* Guenée) 在我国南方各省茶区均有分布, 又称油桐尺蠖, 主要为害茶树^[1]. 当幼虫发生数量剧增时, 几天内就能将茶树芽叶全部食光, 对茶叶生产威胁很大.

从 1971 年以来, 湖南省有些地区的茶园, 在大尺蠖的第二代幼虫中自然流行着一种昆虫病毒病. 病情蔓延时, 常常能够导致幼虫成批死亡, 使虫口数量下降. 倒挂在茶树枝梢上的死虫, 表皮十分脆弱, 一经触破, 就会流溢出一股含有无数多角体的黄褐色浓液. 将死虫收集起来, 加以研磨, 制成匀浆液, 放入盛有 40%—60% (W/W) 蔗糖的离心管内去进行梯度离心, 反复几次, 就可以初步将多角体分离、提纯. 用它来感染正常的幼虫, 几天以后, 又能重新表现出在自然界内疾病流行时的同样结果. 这种能使大尺蠖幼虫致病的病毒病原物, 经过我们检查: 确定是一种呈短杆状的病毒粒子, 大小为 50—70 nm × 243—270 nm, 平均为 64 nm × 255 nm. 这是隶属于杆状病毒属 (*Baculovirus*) A 亚组内的一种核型多角体病毒 (图 1-1). 每个多角体内约有 50—60 个病毒粒子. 但是这些在多角体内封存的病毒粒子, 形态上非常特殊: 大都在中段腰折成 V 形, 与菱角的形状相类似 (图 1-2). 如果用 0.03 M Na₂CO₃ 来溶解多角体, 在不同的时间内取样滴膜、再用 2% 磷钨酸负染, 就能够在电子显微镜下观察到在多角体逐步溶解的过程中伴随有病毒粒子在形态上的变化: 最初, 当多角体尚能辨识出完整的外形轮廓呈现为一个透明的球体时, 大部分屈曲成 V 形的病毒粒子都集中在内部 (图 1-3). 稍后, 就能发现一些伸直的杆状病毒粒子从多角体被膜的缺口处向外逸出 (图 1-4), 这时, 还可以从各个病毒粒子的弯曲程度上观察到它们舒展成杆状的趋向. 甚至多角体临近全部解体, 失去了原有清晰的外形时, 依然能够看到这种情况 (图 1-5).

在杆状病毒属 (*Baculovirus*) A 亚组中, 病毒粒子的卷曲现象近年来日益受到注意, 一些外观近似球形的病毒粒子是由于病毒杆在外膜内弯曲成 U 形而形成的^[2]. 也有人认为: 弯成 U 形的病毒粒子只是属于形态上不正常、实际很少存在的罕例^[3]. 但是在美国棉铃虫 (*Heliothis zea*) 的核型多角体病毒病中, 这种现象则被视作是在受到碱液溶解作用过程中的人为产物: 在悬浮液内存在的这种圆形或椭圆形的异形病毒粒子, 是由于外膜的收缩引起了核衣壳的扭曲而造成的, 因为在完整的多角体内和刚溶解的制备物中它们并不存在^[4]. 而在另一种具有超长杆状病毒粒子 (510 nm × 25 nm) 的蝙蝠蛾 (*Wiseana cervinata*) 中, 它的外膜虽然也能在碱的影响下先行收缩、将病毒粒子卷曲成圆形的“马蹄铁”状, 但在碱液的连续作用下, 外膜则反而破裂, 让卷曲起来的病毒粒子又重新伸直, 恢复成原来的形状^[5]. 另外, 有人将粉纹夜蛾 (*Trichoplusia ni*) 的杆状病毒, 在离体情况下通过对 TN-368 细胞株内连续感染 43 次以后, 发现在多角体内的病毒粒子有明显凝缩、卷曲变短、长度只及原有 1/3 的情况, 而且失去了感染

本文 1978 年 11 月 10 日收到.

图 1

1. 杆状病毒粒子 (一端可见到有伪足状突起的构造). 71000 $\times$; 2. 屈曲成V形的病毒粒子. 60000 $\times$; 3. 刚开始溶解的多角体, 呈透明的球体状, 可见到里面的病毒粒子. 15000 $\times$; 4. 从多角体被膜缺口处释放出的杆状病毒粒子. 15000 $\times$; 5. 多角体临近于全部解体. 15000 $\times$

致病的能力^[6]. 他们把这种现象解释为是由于长期在体外感染, 多角体蛋白在结晶时对于核衣壳的压缩, 使得病毒粒子发育不全, 引起外膜成份上的改变才出现的^[7].

我们从感染核型多角体病毒病致死的大尺蠖幼虫中分离到的多角体病毒, 不光在多角体内可以观察到有众多卷曲成V形的病毒粒子, 而且与上述的种种情况相反: 在碱液的作用下, 随着多角体的溶解, 围有外膜的病毒粒子反而可以由屈折状伸展成挺直的杆状, 在原先两端相接的表面上, 还可以看到有类似伪足状突起的构造, 只是在碱性条件下, 这种构造的分离解析, 才使病毒粒子得以伸直. 这需从病毒粒子在寄主细胞内是如何封存到多角体内去的过程以及对外膜上这种结构的研究来进一步加以阐明. 此外, 对照昆虫病毒病的名录^[8], 这种大尺蠖的杆状病毒, 还属于是初次的报道.

致谢: 本文照片由上海第一医学院电镜室唐佩珠同志协助拍摄, 谨致谢意.

参 考 文 献

- [1] 中国农业科学院茶叶研究所编, 茶树病虫害防治, 农业出版社, 1974, 12—13.
- [2] 蔡秀玉、黄冠辉、丁翠, 昆虫学报, 21, (1978), 101—102.
- [3] Smirnoff, W. A. & Ackermann, H. W., *J. Invertebr. Pathol.*, 30 (1977), 224—231.
- [4] Scharnhorst, D. W., Saving, L., Vuture, S. B. et al., *J. Virol.*, 21 (1977), 292—300.
- [5] Entwistle, P. F. & Robertson, J. S., *J. Invertebr. Pathol.*, 11 (1968), 487—495.
- [6] Mackinnon, E. A., Henderson, J. F., Stolze, D. B. et al., *J. Ultrastruct. Res.*, 49 (1974), 419—435.
- [7] Faulkner, P., Brown, M., Potter, K. N., *Invertebrate Tissue Culture: Application in Medicine, Biology and Agriculture* (ed. by Kurstak, E. & Maramorosch, K.), Academic Pr., N. Y., San Francisco, London, 1976, 347—360.
- [8] Martignoni, M. E. & Iwai, P. J., *A catalog of Viral Diseases of Insects and Mites*, 2nd Edition, USDA Forest Service General Technical Report PNW-40, Portland, Oregon, 1977, 1—28.