

病毒研究集刊

第一集

昆虫病毒研究专辑

武汉大学病毒学系编

武汉大学出版社

58.679
03
:1

病毒研究集刊

第一集

(昆虫病毒研究专辑)

武汉大学病毒学系

武汉大学出版社

7-8883

内 容 简 介

·本集刊选辑病毒学系1978至1982年在国内外发表过的有创建性的学术论文及部分获硕士学位的论文共41篇。第一部分为5篇专论,总结三十年来中国的病毒学研究,论昆虫病毒与生物防治以及当前病毒研究工作的问題,介绍第六届国际无脊椎动物病理学学术讨论会、第五届国际病毒学学术讨论会、第三届国际无脊椎动物病理学微生物防治学术讨论会与第十五届无脊椎动物病理学年会。第二部分为昆虫病毒专题研究成果,包括颗粒体病毒、核多角体病毒、痘病毒、细小病毒、浓核病毒等的分离、鉴定、提纯、形态发生、超微结构、毒力测定、宿主敏感性、安全试验、混合感染、交叉感染、血清学分型鉴定、早期检测、杀虫潜能及田间试验结果、DNA 分析比较、限制性内切酶酶解图谱、各主要结构蛋白多肽的分析、理化性质比较及病毒 mRNA 的帽子结构研究等35篇论文。第三部分为昆虫病毒资源名录,介绍我国现已发现的昆虫病毒133种。集刊反映了我国近年来昆虫病毒有关方面的最新科技和研究内容。可供大专院校生物系、微生物系和农林院校的师生、研究生、科研人员、生防和植保工作人员参考。

病 毒 研 究 集 刊

第 一 集

(昆虫病毒研究专辑)

武 汉 大 学 病 毒 学 系

武汉大学出版社出版

湖北省新华书店发行 武昌县印刷厂印装

787×1092毫米 1/16 15.75印张 15插页 435千字

1984年8月第一版 1984年8月第一次印刷

印数: 1—560

统一书号: 13279·17 定价: 3.40元

前 言

武汉大学病毒学系已成立五年了(1978—1983)。除了教学工作以外,我们还进行了有关病毒的研究,特别是昆虫病毒的研究。我们为什么选择昆虫病毒作为研究对象呢?有下列几点理由。

一、昆虫病毒的种类繁多,形态结构和形态发生特异,普遍地存在着潜伏型,有的同一种昆虫病毒既感染动物又感染植物,既感染无脊椎动物又感染脊椎动物,因此昆虫病毒在整个病毒学中的地位比较特殊。

二、昆虫病毒是理论联系实际研究的好对象,从理论方面来说,虽然昆虫病毒研究起步较迟,落后于其他动、植物病毒和细菌病毒,但在近十多年来对昆虫病毒也进行了大量的生物学、生物化学和分子生物学的研究。从应用方面来说,已探讨了对蜜蜂、三蚕(家蚕、蓖麻蚕、柞蚕)等益虫的病毒病的控制,也进行了医学上流行病的媒介昆虫病毒病的防治,以及利用病毒进行农林害虫的生物防治。

三、我校开展昆虫病毒的研究无论在国内和国际上都比较早,工作条件和人员都有一定的基础,昆虫组织的单层细胞培养是在我们实验室里首先获得成功(1957)、并用于昆虫病毒研究的,1980年我们研制的菜粉蝶颗粒体病毒杀虫剂,在全国二十多个省市推广应用,收到了良好的经济效益,并在1981年获得湖北省科技一等奖。

五年来,我系参加国际上的学术交流频繁,推动了我系教学和科研工作的发展。例如,我系教师于1977年访问美国十九所大学,1978年参加在捷克布拉格召开的第二届国际无脊椎动物病理学学术讨论会,1979年参加了在美国华盛顿举行的国际第十六届植物保护学术讨论会和在美国佛罗里达州举行的美国无脊椎动物病理学学术讨论会,1980年参加了在日本京都召开的第十六届国际昆虫学学术讨论会,1981年参加了美国耶鲁大学的病毒学报告会和在冷泉港实验室的疱疹病毒分子生物学讨论会。1981年参加了在法国斯特拉斯堡召开的第五届国际病毒学讨论会,1982年参加了在英国勃兰登召开的国际昆虫病毒和生物防治讨论会,以及参加了在北京举行的中美科学家生物防治讨论会。

国外专家来我系访问和讲学的,有诺贝尔奖金获得者 D. Baltimore (美国麻省理工学院)和夫人 Alice Huang (美国哈佛大学)、F. Rapp (美国宾夕法尼亚州大学)、M. Summers (美国德克塞斯 A&M 大学)、W. Summers 和夫人 Wilma Summers、熊菊贞 (美国耶鲁大学)、C. Vago (法国科学院)、D. E. Pinnok (澳大利亚阿坦里大学)、F. O. MacCallum (英国牛津大学)、K. Maramorosch (美国新泽西州立大学)、G. Allen (美国农业部)、H. Laird (加拿大新芬兰大学)、L. Falcon (美国加州大学)和 O. Mañle (丹麦科学院)等。

为了培养中青年人才,我系由学校派出五位教师到美国德克塞斯 A&M 大学、肯塞斯大学、康乃尔大学波氏研究所、华盛顿大学和俄亥俄州立大学等进修和研究。

在国内的学术交流更为频繁,我系成员参加的有:1979年在莫干山召开的全国微生物学会的学术年会;1981年我系主持了在武昌举行的全国病毒生化学术讨论会;1980、1981和

1982年连续召开的湖北省暨武汉市微生物学会学术年会。1979年在杭州和1981年在南宁召开的全国生物化学学会年会；1979年在广州召开的全国蔬菜植保科研攻关协作会；1981年在青岛召开的全国植物保护学会第三届年会；1981年在秦皇岛召开的粘虫研究攻关协作会等。

由于我系过去发表的论文多数散见于各种期刊，为了总结经验，指导工作，明确方向，故将近年来大多数已发表的有关昆虫病毒方面的论文整理选编、出版专集，以促进昆虫病毒的研究和提高教学质量，并以此庆祝我校七十周年校庆。

党中央多次指出：科技工作者应当在各个方面作出贡献，最重要的，是要在推动生产技术进步，提高经济效益方面，作出贡献。应当“加强应用科学的研究，重视基础科学的研究。”我们必须响应这个号召，积极努力，开创病毒学研究的新局面，为四化建设服务。

曾凡济同志由本系安排担任本刊的主要编辑，潘约新、张代常同志也协助做了许多工作，使专集得以如期完成。

高尚荫

1983年2月20日



前 言	(1)
-----	-----

专 论 及 报 告

昆虫病毒与生物防治——介绍“第六届国际无脊椎动物病理学学术讨论会”	高尚荫 (1)
三十年来的中国病毒学研究	高尚荫 (6)
《全国病毒生化研究》学术交流讨论会开幕词	高尚荫 (31)
第五届国际病毒学学术讨论会简介	卢文筠 (34)
介绍第三届国际无脊椎动物病理学和微生物防治学术讨论会与 第十五届无脊椎动物病理学年会	刘年翠 (37)

棉小造桥虫核多角体病毒

棉小造桥虫的一种多角体病毒的分离	刘年翠 梁东瑞 张起麟 何定琼 赵崇秀 杨芳伦 (41)
棉小造桥虫核多角体病毒的杀虫潜能及田间试验	刘年翠 梁东瑞 张起麟 赵崇秀 杨芳伦 (43)

小菜蛾颗粒体病毒

小菜蛾颗粒体病毒的分离、鉴定和田间试验	刘年翠 梁东瑞 邓绍琼 谭业平 张起麟 (47)
两种颗粒体病毒的单感染、交叉感染和混合感染试验及其应用效果	刘年翠 梁东瑞 张起麟 (51)
菜青虫和小菜蛾三株病毒的分离鉴定和病毒特性及其应用的研究	武汉大学病毒学系昆虫病毒研究室 (58)

菜粉蝶颗粒体病毒

菜粉蝶颗粒体病毒的分离、提纯、鉴定、超微结构和应用	刘年翠 梁东瑞 张起麟 (62)
菜粉蝶颗粒体病毒毒力的生物测定	刘年翠 梁东瑞 (74)
菜粉蝶颗粒体病毒的安全试验	武汉大学病毒学系昆虫病毒研究室 (82)
菜粉蝶小菜蛾杨扇舟蛾等六株颗粒体病毒的血清学分型鉴定	汪 涛 (88)
菜粉蝶颗粒体病毒W1-78的结构多肽	叶林柏 (95)
菜粉蝶颗粒体病毒DNA的初步分析	尹超英 (98)
几种颗粒体病毒结构多肽分析比较	袁令文 (102)
菜粉蝶颗粒体病毒对某些物化因子和不同宿主的敏感性测定	刘年翠 梁东瑞 (106)
四株菜粉蝶颗粒体病毒的结构多肽和基因组的分析比较	袁令文 尹超英 (113)

用酶联免疫吸附试验检测菜粉蝶幼虫体内颗粒体病毒	冯泽华 应珊红(116)
人群血清中菜粉蝶颗粒体病毒W1-78天然抗体的检测	陈 江 张奇亚(123)

菜粉蝶非包涵体型细小病毒

菜粉蝶非包涵体型细小病毒的分离

.....	刘年翠 张起麟 王学兰 梁东瑞 陆志宇(126)
-------	--------------------------

茶小卷叶蛾颗粒体病毒

茶小卷叶蛾颗粒体病毒的分离、鉴定和感染试验

.....	梁东瑞 张起麟 鹿登美 甘宗义 刘明炎(127)
-------	--------------------------

柞蚕和蓖麻蚕核型多角体病毒

柞蚕和蓖麻蚕核型多角体病毒DNA的分离提纯

.....	严家骥 胡国律 林栖凤 马延高 赵伟光 陈蔚梅(133)
-------	------------------------------

蓖麻蚕核型多角体病毒DNA的特性

.....	林栖凤 胡国律 赵克斌 何华钧 赵伟光 严家骥(139)
-------	------------------------------

蓖麻蚕核型多角体病毒DNA的限制性内切酶解图谱

.....	胡国律 林栖凤 赵伟光 严家骥(144)
-------	----------------------

蓖麻蚕核型多角体病毒结构多肽分析

潘约新(148)

蓖麻蚕核型多角体病毒多角体蛋白的提纯与一些理化性质

吴柏春(155)

粘虫痘病毒

粘虫痘病毒的分离及鉴定

曾凡济 刘年翠(160)

粘虫痘病毒的毒力及部分宿主敏感性观察

曾凡济 李晓利(162)

粘虫痘病毒在感染细胞内的复制及超微结构观察

曾凡济 刘年翠 张起麟(166)

苜蓿尺蠖核多角体病毒

苜蓿尺蠖 (*Autographa californica*) 核多角体病毒RNA的帽子结构

.....	秦浚川 Robert F. Weaver(170)
-------	---------------------------

稻纵卷叶螟颗粒体病毒

两种病毒混合感染稻纵卷叶螟及其形态发生

胡远扬 刘年翠(181)

粘虫核型多角体病毒

粘虫 (*Leucania separata* Walker) 核型多角体病毒“794”株应用的

初步探讨 刘年翠 张起麟 李 毅 罗维光 齐国珍 于 勤(190)

粘虫 (*Leucania separata*) 核型多角体病毒脱氧核糖酸某些理化

性质的研究 李晓利(196)

粘虫 (*Leucania separata*) 核型多角体病毒“794”株与阜

阳株结构多肽的比较分析.....	兒盼勇 (204)
------------------	-----------

家蚕核型多角体病毒

家蚕核型多角体病毒DNA的限制性内切酶EcoRI和BamHI酶解分析	马延高 陈蔚梅 王静怡 燕小安 卢文筠 (212)
家蚕核型多角体病毒 (B) 结构多肽分析.....	张志刚 (217)

杨扇舟蛾颗粒体病毒

杨扇舟蛾颗粒体病毒的病毒粒子和包涵体蛋白提纯和血清学研究.....	严家新 (224)
-----------------------------------	-----------

铁刀木粉蝶浓核病毒

铁刀木粉蝶浓核病毒的分离、组织病理和电镜观察.....	张起麟 顾茂彬 (232)
-----------------------------	---------------

昆虫病毒资源

我国已发现的昆虫病毒名录.....	武汉大学病毒学系昆虫病毒研究室 (235)
-------------------	-----------------------

COLLECTED PAPERS ON INSECT VIRUS RESEARCH OF THE DEPARTMENT OF VIROLOGY

CONTENTS

Insect Virus and Biological Control of Insect Pests —Report on the “6th International Colloquim on Invertebrate Pathology”	Gao Shangyin (1)
30 Years' Virus Research in China.....	Gao Shangyin (6)
Opening Remarks at the “National Conference on Biochemitry of Viruses”	Gao Shangyin (31)
Report on the “5th International Congress of Virology”	Lu Wenjun (34)
Report on the “3rd International Colloquim on Invertebrate Pathology and Microbial Control and Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology”	Liu Niencui (37)
Isolation and Virulence of Polyhedrosis Virus against Cotton Looper	Liu Niencui, Liang Dongrui, Chang Qilin, He Dingqiong, Chao Chungxiu, Yang Fanglun (41)
Effect of a Nuclear Polyhedrosis Virus against <i>Anomis flava</i> (Fabriciue) in Field Trials.....	Liu Niencui, Liang Dongrui, Chang Qilin, Chao Chungxiu, Yang Fanglun, (43)
Isolation, characterization and Field Trials of a Granulosis Virus against <i>Pieris rapae</i>	Liu Niencui, Lang Dongrui, Deng Shaoqiong, Tan Yeping, Chang qilin (47)
Tests on Single and Mixed Infection of Two Granulosis Viruses	Liu Niencui, Lang Dongrui, Chang Qilin (51)
Characterization and Application of Three Viruses against <i>Pieris rapae</i> and <i>Plutella xylostella</i>	Insect Virus Laboratory (58)
Isolation, Purification, Identification, Ultrastructure and Application of a Granulosis Virus of Cabbage Butterfly <i>Pieris rapae</i>	Liu Niencui, Lang Dingrui, Chang Qilin (62)
A Bioassay Study on the Infectivity of <i>Pieris rapae</i> Granulosis Viruses	Liu Niencui, Lang Dongrui (74)
Safety Tests of a Granulosis Virus Insecticide against Cabbage Butterfly, <i>Pieris rapae</i>	Insect Virus Laboratory (82)
Serotyping of Six Strains of Granulosis Virus W 1-78	Wang Tao (88)
The Structural Polypeptides of <i>Pieris rapae</i> Granulosis Virus W 1-78	Ye Linbe (95)

Characterization of DNA from <i>Pieris rapae</i> Granulosis Virus	Yin Chaoying (98)
Comparision of the Viral Structural Polypeptides of three Granulosis Viruses	Yuan Linwen (102)
The Effect of Certain Physical and Chemical Agents on Different Hosts of <i>Pieris rapae</i> Granulosis Virus.....	Liu Niencui, Lang Dongrui (106)
Comparision of Structural Polypeptides and Genomes of Four Isolates of <i>Pieris rapae</i> Granulosis Virus.....	Yuan Linwen, Yin Chaoying (113)
Detection of <i>Pieris rapae</i> Granulosis Virus by ELISA in vivo	Feng Zehua, Yin Shanghong (116)
Detection of <i>Pieris rapae</i> Granulosis Virus Natural Antibodies in Human Sera	Cheng Jiang, Chang Qija (123)
Isolation of Parvovirus from a <i>Pieris rapae</i> Granulosis Virus	Liu Niencui, Chang Qilin, Wang Xuelan, Liang Dongrui, Lu Zhiyu (126)
Isolation, Identification and Infectivity Tests of a Granulosis Virus from <i>Adoxophyes pruritana</i>	Liang Dongrui, Chang Qilin, Tuo Dengmai, Gan Zhongyin, Liu Mingyan (127)
Isolation and Purification of the Nuclear Polyhedrosis Virus DNAs of <i>Antheraea pernyi</i> and <i>Attacus ricini</i>	Yan Jiaqi, Hu Guolu, Lin Xifeng, Ma Yangao, Zhao Weiguang, Chen Weimei (133)
Charaterization of DNA isolated from Nuclear polyhedrosis Virus of <i>Attacus ricini</i>	Lin Xifeng, Hu Guolu, Zhao Kebin, He Huaqun, Zhao Weiguang, Yan Jiaqi (139)
The DNA Restriction Endonuclease Patterns of <i>Attacus ricini</i> Nuclear Polyhedrosis Virus	Hu Guolu, Lin Xifeng, Zhao Weiguang, Yan Jiaqi (144)
Analysis of the Structural Polypeptides of Nuclear Polyhedrosis Virus from <i>Attacus ricini</i> Larvae.....	Pan Yuexin (148)
Purification and Determination of Some Physical-Chemical Properties of a Polyhedral Protein of the <i>Attacus ricini</i> Nuclear polyhedrosis Virus	Wu Bochun (155)
Isolation and Identification of a <i>Leucania separata</i> Lepidoptera Entomopoxvirus	Zeng Fanji, Liu Niencui (160)
Observation on the infectivity and Host Range of <i>Leucania separata</i> L. Entomopoxviruses.....	Zeng Fanji, Li Xiaoli (162)
Replication and Ultrastructure of <i>Leucania separata</i> Entomopox-virus in Vivo	Zeng Fanji, Liu Niencui, Chang Qilin (166)
Capping of Viral RNA in Cultured <i>Spodoptera frugiperda</i> Cells Infected with <i>Autographa Californica</i> Nuclear Polyhedrosis Virus.....	Qin Junchuan, Robert F. Weaver (170)

Mixed Infection of <i>Cnaphalocrosis medinalis</i> (Guenee) Granulosis Virus-Prodenia- tural Nuclear Polyhedrosis Virus against Riceleaf Rollers and the Morphoge- nesis of these Two Viruses	Hu Yuanyang, Liu Niencui (181)
Field Tests of a Nuclear Polyhedrosis Virus (794) against Wheat Army worms, <i>Lepidoptera</i>	 Liu Niencui, Chang Qilin, Liyi, Luo Weiguang, Yu Qin, QiGuozhen (190)
Characterization of DNA of <i>Leucania separata</i> Nuclear Polyhedrosis Virus	 Li Xiaoli (196)
Analysis of Polypeptides of Two <i>Leucania separata</i> Nuclear Polyhedrosis Virus Isolates	 Mao Panyong (204)
Analysis of Nuclear Polyhedrosis Virus DNA of Silkworm, <i>Bombyx mori</i> Larvae with Restriction Endonuclease BamHI and EcoRI.....	Ma Yangao, Chen Weimei, Wang Jingyi, Yan Xiaolan, Lu Wenjun (212)
Analysis of the Structural Polypeptides of Nuclear Polyhedrosis Virus of <i>Bombyx mori</i>	 Zhang Zhigang (217)
The Purification and Serological Studies on Virions and Granulins of a Granulosis Virus of Poplar Caterpillar, <i>Clostera anachoreta</i>	Yian Jiaxin (224)
Isolation of <i>Catopsilia pomona</i> (Faricius) Denonucleosis Virus, its Pathology and Electron Microscopic Observations.....	Chang Qilin, Gu Maobin (232)
A Catalog of Insect Viruses Found in China.....	Insect Virus Laboratory (235)

昆虫病毒与生物防治*

介绍“第六届国际无脊椎动物病理学学术讨论会”

高 尚 荫

一九七八年九月十一至十七日,在捷克首都布拉格召开了第六届国际无脊椎动物病理学学术讨论会,我国有中国科学院动物研究所蔡秀玉、沙搓云和作者出席。这次会议主要是讨论昆虫病理和生物防治,有人提出,生物防治可分为两种,即大生物防治(Macrobiological control)和致病微生物防治,我参加了有关病毒方面的讨论,从这次讨论会中,可以知道目前国际上的一些研究动态。

无脊椎动物病理学是昆虫病理学的发展。1966年美国加州大学斯坦豪斯(E. A. Steinhilber)教授建议昆虫病理学扩大范围,包括其他无脊椎动物,命名“无脊椎动物病理学”,并发起成立国际性“无脊椎动物病理学会”。从1958年到1978年曾用不同的名称开过几次讨论会,但内容基本上相同。都是报道无脊椎动物病理学家在病毒、细菌、真菌和原生动物的发现。

这次讨论会是以不同的形式同时进行的:(1)专题报告会,邀请专家介绍某一方面或某个问题的现状,使参加者对这个问题有较全面和明确的认识;(2)宣读论文,由工作者报告自己实验工作的结果,提出自己的看法;(3)工作讨论会,有关专家交流自己进行的研究工作,参加的多为同行专业的几个人,可以深入讨论,也可以在自己的实验尚未结束前,与同行们讨论,大约半年开一次;(4)海报展讲,是以图表贴于墙头上,工作者一边讲解,一边答问的方式进行的,这种讨论形式特点是机动灵活,各取所需,涉及面广,能够节省时间,参加者对自己感兴趣的课题可以与工作者自由畅谈;(5)一般讨论会,也称“圆桌讨论”会,可以漫谈的方式互相交换意见。每个人仅能参加和自己专业有关的组进行讨论。

我参加无脊椎动物的病毒组和赘生物组。

专题报告共10次,包括论文71篇,每次的题目是:(1)微生物防治制剂的安全评价;(2)非昆虫病原的介绍;(3)媒介无脊椎动物的生物防治;(4)无脊椎动物赘生物;(5)微孢子虫的超显微结构;(6)集群(Colonization)的介绍:生物制剂的释放;(7)生物制剂的作用方式——病理生理学;(8)对环境保护的必需条件;(9)无脊椎动物的免疫;(10)生物制剂的标准。各专题报告的人数,3到12人不等。

论文宣读共190篇,包括11个题目:(1)微生物防治制剂的安全评价;(2)无脊椎动物病毒的应用;(3)无脊椎动物病毒的生化;(4)无脊椎动物的真菌;(5)媒介无脊椎动物的防治;(6)无脊椎动物的原生动物;(7)病毒的动物流行病学;(8)生物制剂的作用方式;(9)无脊椎动物的细菌;(10)蜜蜂的病;(11)蠕虫学。每个题目的

* 本文是1978年11月25日在武昌举行的“林学会全国生物防治会”的特邀报告,后收集在“森林害虫生物防治论文集”,中国林业出版社,1—5页,1979。

论文从4篇到32篇不等。

工作讨论会共两次：(1)真菌，(2)微孢子虫。

一般讨论会共两次：(1)生物防治制剂的安全评价；(2)生物制剂的生产和登记的国际现状。

大家知道，昆虫病毒分两大类：一类为封闭的病毒，如多角体病毒；另一类是非封闭的病毒，只有病毒粒子，没有包涵体，如大纹彩虹病毒。这两者都包括DNA和RNA病毒，人们把多角体病毒和颗粒体病毒放在一起，叫做Baculo-Virus，即杆状病毒。封闭的病毒在宿主外面往往是非常稳定的，有蛋白质外壳，可能存活几年、十年、二十年，在土壤中也能保持很长的时间。非封闭的病毒在自然条件下不太稳定，到现在为止已分离出不少，可鉴定的不多，宿主范围受到一定的限制。有些具有种的特异性，这一点与真菌不同。宿主的特异性可能对田间生物防治的使用有利，但也有一个不利的条件，即病毒必需在生活的细胞中才能复制，要大量培养就有困难。用细胞培养可能解决大量生产问题，但目前作为生物防治，大量生产病毒还没有很好地解决，一般还是用昆虫培养病毒。用细胞培养在经济上不合算，因此，现在国际上大多是用人工饲料养虫子生产大量病毒。然而，有些昆虫有相互残杀的习性，如棉铃虫就需要一条一条分别地饲养，使饲养上发生困难。总的说来，细胞培养仍是好办法。病毒的宿主范围比较窄，其他生物可不受其影响。在用病毒作生物防治时，必须注意到用纯病毒，要求制剂不含有其他有害物质。假若有其他有害物质，必然有其他不良的后果，在微生物防治中有危险性，主要是病原体的交互传播，有关昆虫之间或昆虫与其他动物之间的交叉程度如何，尚不清楚。例如，某些食虫真菌能感染脊椎动物，微孢子虫能感染脊椎动物与节足动物（包括昆虫）的现象比较普遍。某些细菌如铜绿色极毛杆菌(*Pseudomonas aeruginosa*)、粘赛氏杆菌(*Serratia marcescens*)和立克次体对脊椎动物肯定是有交叉感染的，从安全出发，大致不能利用这类细菌。

上面已经讲过，病毒的宿主范围是有限制的，到现在还没有发现脊椎动物被昆虫病毒所感染。但也不能说一切昆虫病毒在任何情况下都是安全的。许多无脊椎动物的病毒如痘类病毒(poxviruses)、弹状病毒(Rhabdovirus)等，在形态上有许多地方很类似脊椎动物的病毒，所以，在生物防治上必须十分注意。

现在，国际上一般认为任何病毒作为生物防治制剂，必须了解这种病毒对其他动物的致病性，必须注意病毒的纯度，在田间使用前必须证明病毒制剂不含其他有危害的和污染的致病体。在国外，生产细菌或病毒作为生物防治的制剂前，必须向国家登记，交上实验数据，批准合格后才能进行生产。

关于无脊椎动物病毒的应用这个课题，在分组会上共宣读21篇论文，内容大致可分下列几个方面：

(1) 利用病毒进行防治病原的一般工作，包括与防治有关的条件研究，例如病毒剂量，虫龄、病毒在植物上保存的时间等。下面举几个具体的例子：①防治加拿大森林的红头松叶蜂(*Neodiprion lecontei*)的一种杆状病毒的研究比较深入，包括这种病毒对哺乳类或鸟类的影响，能否感染脊椎动物的组织培养，对水体无脊椎动物的影响，生物物理和生物化学的性质研究。这种核型多角体病毒用作生物防治，在生产方面比较经济，用在处理区可保持一年到数年，并能从处理区扩散，已在加拿大广泛地应用，据说效果很好。②苏联利用一种颗粒体病毒感染落叶松毛虫(*Dendrolimus sibiricus*)的幼虫，效果很好，但必须注意这种昆虫的发育阶段。

日本引进苏联的一株质型多角体病毒,对落叶松毛虫(*Dendrolimus sibiricus*)和欧洲松毛虫(*Dendrolimus pini*)的效果都很好。③黄地老虎(*Euxoa segetum*)的混合感染试验,即用一种多角体病毒和一种颗粒体病毒混合感染这种昆虫的幼虫,效果非常好,发现死亡率较单独感染的高,还可缩短其潜伏期,并且用电镜在患病幼虫的组织切片中观察到两种病毒在同一组织中存在,也在同一细胞内存在,这种感染很明显产生了协同作用。④用提纯的多角体病毒防治松黄叶蜂(*Neodiprion sertifer*)的田间试验指出:不加粘附剂或扩散剂进行小规模试验,每公顷用 3×10^{11} , 3×10^9 , 3×10^7 的不同的PIBs剂量,以观察幼虫死亡情况和树叶损坏程度,结果以 3×10^{11} /ha的剂量效果好,树叶损坏也较少。⑤有一篇论文是报告在植物表面杆状病毒的物理习性,观察病毒在植物表面消失的情况与气候等因子的关系,看病毒存在的时间。⑥在苹果蛀蛾(*Codling moth*)中发现潜伏性颗粒体病毒感染。潜伏性感染广泛地存在于昆虫,这意味着其遗传信息在细胞内未表达出来,病毒核酸与细胞染色体整合在一起,或以其他形式潜伏在昆虫细胞内,昆虫可以照样生长繁殖,如遇特殊的条件如紫外线照射就可能活化起来,正如溶原性细菌一样,噬菌体核酸整合在细菌核酸上,细胞照样生长繁殖,经紫外线照射后,噬菌体可脱离细菌核酸,自己表达出来。昆虫存在有病毒潜伏性的问题,经环境条件的改变,如温度、食物、紫外线照射等,病毒就可表现出来,引起昆虫的病毒病。他们是用血清学方法发现潜伏性病毒感染,不需要活化的技术;用凝胶沉淀法测出潜伏性病毒的存在,在实验室内可测出55%,而在田间可测出5.7%有潜伏性的问题。

在我与几位国外学者讨论中,加拿大的Faulker教授认为:潜伏性的问题在昆虫方面还没有得到解决,现在做的工作从昆虫虫体做的实验解决不了根本性的问题,要从分子水平上才能解决。如果说是病毒整合到细胞核酸中去了,但至今还没有人能够证明这一点。至少要有不带菌不带病毒的动物或昆虫做试验,并且要防止从昆虫卵传下去,美国的Goldbery氏就在做这类无菌无病毒的饲养。Max Summers教授认为病毒潜伏性的问题可用核酸分子杂交来观察,还可以用一种很灵敏的简单方法叫吸附技术(Blotting technique)来测定。

(2)昆虫病毒病的调查和新病毒的发现。法国Plus和Veyrunes氏在新加坡的果蝇中的两个亚群(*Ananassae*与*Montium*)中分离到一种RS病毒,形如柠檬,大小为 $52\text{nm} \times 32\text{nm}$,这种RS病毒与G病毒混合存在于黄猩猩果蝇(*Drosophila melanogaster*)中,都是致病性和传染性的病毒,RS病毒为RNA病毒,RS病毒粒子有两个衣壳多肽,其分子量分别为45,000和19,500。从电镜观察,RS病毒的形态与蜜蜂的CBP病毒很相似,但两者不存在血清学关系,RS病毒不能感染蜜蜂,CBP病毒也不能感染果蝇,但两者病毒的形态,大小都相似,并且都是RNA病毒,因此认为RS病毒与CBP病毒为同组病毒。

(3)昆虫病毒的感染过程和昆虫病理学的研究。例如,①“棉铃虫中肠细胞被一种杆状病毒感染后的早期状况”。即从棉铃虫(*Heliothis zea*)核型多角体感染棉铃虫幼虫的中肠细胞的超显微结构中观察到过去从未发现的病毒进入细胞后脱壳的新现象,即病毒脱壳(uncoating)在核内,而不象其他昆虫杆状病毒(Baculovirus)脱壳在核孔,这个发现表明了这种基因组脱壳的新机理,也可能在其他昆虫的杆状病毒中发现。②两种杆状病毒在昆虫*Scotogramma trifolii*的比较组织病理学的论文中报道,从昆虫*Scotogramma trifolii*幼虫中分离到一种核型多角体病毒和一种颗粒体病毒,将这两种病毒分别感染这种昆虫的幼虫作比较组织病理学研究,发现两种病毒都能感染中肠表层,并在这表层作初步复制,但不是封闭式病毒,即不形成多角体或颗粒体病毒。多角体病毒感染中肠后还感染其他组织如气管质体、脂肪体、上皮层、

血细胞及肌肉；而颗粒体病毒则以感染中肠表层细胞为主要部位后，再感染脂肪体，而其他组织极少感染。这两种病毒都能使脂肪体肿大，多角体病毒引起脂肪体肿大主要是由于受感染细胞核扩大，而颗粒体病毒能引起脂肪体细胞肿大和细胞增殖。有丝分裂在颗粒体病毒感染后的脂肪体中常常发生，但在多角体病毒感染后不见有丝分裂现象。赘生物的发生可能与颗粒体病毒感染有关，一种病毒感染脂肪体后阻止另一种病毒的感染。

无脊椎动物病毒的生化方面的工作，宣读论文20篇，大致分为两个方面：

(1) 一般生化工作：①如“感染有核型多角体病毒 (NPV) 的昆虫细胞株的氧消耗”，发现感染病毒的与未感染病毒的细胞株对纯 O_2 的消耗水平不同，能应用于生产多角体，培养液中加入 O_2 能生产比加入空气的多角体增加2倍。②“两株颗粒体病毒蛋白质组成的比较”的论文中指出，感染一种毛虫的两株颗粒体病毒，它们的囊膜的蛋白质成分和衣壳蛋白质组成不同，虽然它们的蛋白质膜式 (pattern) 相似，一种仅含有结构蛋白质，另一种除结构蛋白质外，另有一种蛋白质。

(2) 生化理论方面的工作：①如“昆虫核型多角体蛋白质的初级结构”。他们用家蚕核型多角体的蛋白质为材料，测出其蛋白质包括一个多肽链，有244氨基酸残基，分子量为28,600，也测定了氨基酸残基在多肽链上的分布，蛋白质的多肽链的C-末端位置决定蛋白质与蛋白质之间的反应，N-末端提供与核酸之间的反应，报告者认为蛋白质部分，除有保护作用外，也可能有某些非结构的功能。②“*Autographa californica*核型多角体病毒形成包涵体的遗传制”。报告者分离了温度敏感突变型五个，其中三个在25℃表现正常的表型 (phenotype)，但在33℃则在蚀斑、形态和大小上都有所改变，1-型在25℃无包涵体，2-型在25℃含有少于10个包涵体/细胞，3-型在非允许温度 (33℃) 出现颗粒，4-型在25℃只有1—2个大的结晶体/细胞，在33℃出现颗粒，现正在检验其遗传控制。③用酶连结免疫吸附技术 ELISA (Enzymelinked-Immunsorbent assay)，用这个新技术可检查核型多角体病毒和虹彩病毒的特异性。联合国世界卫生组织 (WHO) 曾派人到上海来开办训练班，传授这个新技术。

在专题讨论中，对微生物防治制剂的安全评价进行了讨论。在题为“以温度稳定性 (Thermostable) 苏云金杆菌外毒素为基础一种新的生物杀虫剂生产技术的发展”的论文中指出：目前苏云金杆菌 (*Bacillus thuringiensis*) 及其毒素的几种生物制剂，已在国际上应用于农业。莫斯科全苏兽医卫生研究所发展一种新的生物杀虫剂的技术，包括温度稳定性苏云金杆菌外毒素作为单独的有活性成分，这种制剂不包含苏云金杆菌孢子或温度稳定性晶体内毒素，所用菌种是苏云金杆菌 (*Thuringiensis berliner*) 变种，用液体酵母菌多糖培养基进行深层培养，可从培养液中提取外毒素，最后获得的杀虫剂为黄色粉末，易溶于水，目前正在苏联推广应用。

“昆虫病毒对脊椎动物的致病性的实验数据的评价”。系用舞毒蛾 (*Lymantria dispar* L.)、甘兰夜蛾、松叶蜂的核型多角体病毒与美国白蛾的颗粒体病毒对脊椎动物的影响，用不同年龄的小白鼠、家鼠、家兔，通过不同途径 (注射腹腔，静脉，皮下，鸡胚尿囊以及鼻腔) 吸进，在30天内收集数据，每天测定体温，观察病态和死亡症状，并作尸体解剖检查，同时又用地鼠成纤维细胞接种病毒，看有否细胞病变现象。结果表明：没有潜伏性感染，没有其他病理现象，在鸡胚内没有病毒复制，在地鼠成纤维细胞上也没有病变。

在报告中也研究了昆虫病毒对哺乳动物细胞的突变作用。即以地鼠成纤维细胞株接种昆虫多角体病毒，以观察非致病昆虫病毒能否引起哺乳动物细胞遗传结构的变化，72小时内观察，结果没有细胞病变，不增殖、也没有染色体改变。

对环境保护、森林保护中的晶体微生物与环境污染问题也有论文。例如苏云金杆菌特别对落叶松毛虫 *Dendroilimus sibiricus* 的感染,已广泛应用于森林保护。用1千克杀虫制剂(Insectin)于30立升水中稀释,可达到96—98%的昆虫死亡率。苏云金杆菌适用于森林环境,在森林中维持时间较长,并成为感染源,可使新的宿主昆虫被感染。喷射了细菌并不影响森林中正常的微生物群和生物群的平衡,对环境无害。

还讨论了生物制品的标准问题。例如对甘蓝夜蛾 (*Mamestra brassicae*) 多角体病毒的质量评价。用多角体病毒作田间防治效果,判别好坏,定出质量等级,鉴定病毒,测其活性和稳定性。对活性检查,用一种生物测定方法,把多角体加进半合成饲料中添食20天(二龄幼虫算起),记录死亡情况。对稳定性检查,用有机溶剂、去污剂(detergent),不同pH的缓冲液对多角体病毒进行测定。对多角体病毒的鉴定,包括从形态、生化和血清学数据以及宿主范围对病毒作出鉴定。

现在,再谈谈昆虫的肿瘤问题,不仅动物和人类产生肿瘤,就是植物和昆虫也有肿瘤问题,肿瘤是由于细胞增殖失去正常控制而来。我们在考虑能不能用昆虫作模型,用来作研究对象是一个十分重要的问题。无脊椎动物赘生物(neoplasm)近年来受到相当的重视,这可能与高等动物(哺乳类)赘生物研究的进展有关。会上就有12篇论文,其中有的很受启发,例如“病毒诱发昆虫的增殖失常”,意即由于病毒感染,细胞增殖失常,作者提出了是否由于病毒指挥的问题,可能是病毒基因组整合到细胞基因组,如同哺乳动物和细菌一样,或者细胞增生是宿主的一种退化反应(degenerative response),补充那些由于病毒感染而破坏的细胞。从这方面的工作着手,进一步深入到分子生物学研究,可以了解致癌作用,以及控制调节细胞分裂的机理。值得注意的是,昆虫由于病毒感染而诱发的增殖失常,使我们联想到某些在表面上观察无关的现象可能是有关的。

这次会议专题讨论和宣读的论文共有216篇。研究对象包括病毒、细菌、真菌、原生动物和蠕虫。内容有病原调查、病原性质、病变发生、致病过程和生物防治在各方面有关的条件。还有少数有关分子生物学的论文。这次会议的论文的质量不能说很高,为什么呢?因为:①昆虫生物防治队伍小,涉及面窄,防治效果有待进一步探索;②昆虫病毒研究的广度和深度远不及植物病毒、动物病毒和细菌病毒。今后昆虫病毒的研究要大发展,因为在整个动物中80%为无脊椎动物,而在无脊椎动物中70—75%为昆虫,从数量上讲是十分可观的。

从这次会上得到的印象,无脊椎动物病理学的发展趋势可能有下列几方面:①进一步研究和利用病原的防治、扩大范围和有效防治的有关条件,联系到环境保护的安全研究,以及从经济上考虑生物制剂的生产;②病理学研究的重点放在致病过程和机理,不仅限于细胞水平,还必须深入到分子水平(分子病理学);③病原本身的研究,特别要加强对昆虫病毒的基础研究,包括生物物理和生物化学等方面。

三十年来的中国病毒学研究*

高尚荫

解放前,我国只有少数病毒学工作者在个别大学里和研究机构里,从事病毒研究工作,规模很小,工作分散,有些学者留学国外做了些病毒研究,但研究成果不多。新中国的成立开辟了一个崭新的时代,和其他学科一样,病毒学得到了重视和发展。各大学、医学院和兽医学院微生物教学都讲授病毒学课程或内容。中国科学院、中国医学科学院和有些高等院校都相继成立了病毒研究所,武汉大学成立了病毒学系,卫生部也建立了九个生物制品研究所,发展了我国病毒学的研究。

建国三十年来,我国病毒学的研究工作发展很快,仅发表论文报告就有1300余篇,尤其是近几年来,每年的论文报告就有100多篇,无论在防治农业病害、人畜疾病以及对生命起源、遗传机制、大分子结构和功能关系等基本理论的研究方面,都取得了较大的成就。有些研究已达到国际水平,有些研究填补了我国病毒学领域的空白。病毒学各个研究领域不同程度的发展,为今后进一步开展病毒学研究打下了坚实的基础。

我国出版了许多病毒学专著,其中有裘维蕃著《植物病毒学》(1963)、魏景超著《油菜花叶病》(1959)、浙江省农科院著《水稻病毒病》(1977)、方中达著《链霉菌的噬菌体》(1957)、中国科学院微生物研究所编著《噬菌体及其防治》(1963)、王潜渊著《实验病毒学》(1953)、北京前协和医院检验科主编《病毒实验诊断手册》(1960)、黄桢祥主编《医学病毒学总论》(1965)、中国医学科学院流行病防治研究所编《常见病毒病实验技术》(1976)、高尚荫编著《电子显微镜下的病毒》(1962)、武汉大学病毒系编写《病毒学》和《病毒学基本技术》教材(1979)。另外,还有不少有关病毒学的译著,对我国病毒学发展亦起到了推动作用。

为了便于总结经验,本文分植物病毒、噬菌体、人类病毒、动物病毒和昆虫病毒等五个方面进行综述。

植物病毒

从病毒学的发展历史来看,一些开创性的工作和基础理论的研究成果最先是在植物病毒领域里取得的。我国对植物病毒的研究亦是较早的。作为杆状病毒代表的烟草花叶病病毒(TMV)在植物中占有特殊地位,国内外对TMV的研究较多,从研究TMV所获得有规律的知识,又大大地推动和丰富了病毒学的发展。

*曾发表在《病毒学集刊》,1982,(1)