

病毒治虫



山西人民出版社

病毒治虫

李志超 杨珊珊

山西人民出版社

病 毒 治 虫

李志超 杨珊珊

山西人民出版社出版 (太原并州路七号)
山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 3 字数: 63 千字
1979年12月第1版 1980年6月第1次印刷
印数: 1—4,930册

书号: 16088·168 定价: 0.30 元

前 言

病毒是一类特殊的微生物，他们不象其他微生物那样有细胞结构，主要由核酸和蛋白质组成，是独特的分子生物；它们不象其他微生物那样，能在普通培养基上生长，必须在人、动物、植物或细菌的活细胞里寄生，而且寄生专一性很强，是高度专性寄生生物；它们不象其他微生物那样能用一般光学显微镜观察，要在电子显微镜下放大好几万倍才能看见，是目前世界上最小的生物。对它们的研究，是近年来随着电子显微镜技术的发展才开展起来的。

病毒在国民经济及科学研究领域中，占有重要地位。众所周知，它们不仅能使人致病，还能使家畜和农作物致病，是各种病理学的研究对象。它们还对发酵工业中的主将细菌和放线菌进行危害，又是发酵工业的研究对象。它们中的某些成员可以用来防治虫害，因此也引起了昆虫学家和农学家的重视。不仅如此，由于它们介于生命与非生命的交界处，还是现代分子生物学中研究生命本质、遗传机制以及探讨大分子结构和功能关系等基本理论的重要材料。

病毒治虫，是昆虫病毒在生产实践中的具体应用，是新发展起来的一项科学技术。由于它比一般细菌、真菌等生物杀虫剂，具有选择性高、传播性强、持续性好、安全性好等优点，已引起人们的极大重视。国外，有些国家对一些昆虫病毒已正式生产应用；国内，对不少昆虫病毒，也已开始试验

应用。为了普及推广这项新的科学技术，我们特编写了这本册子。但是由于我们掌握的材料不多，水平不高，书中缺点一定不少，渴望读者批评指正。

编写过程中，沈阳农学院叶维青老师提供了大量资料及照片，中国科学院武汉病毒研究所及科学出版社也提供了不少照片，甚为感谢。

作者

目 录

一、病毒世界入门..... (1)

你知道病毒吗..... (1)

病毒是什么样子..... (3)

病毒如何生活..... (7)

病毒由什么组成..... (8)

病毒的结构如何..... (10)

病毒怎样繁殖..... (15)

病毒怕什么忌什么..... (22)

二、认识昆虫病毒..... (25)

昆虫病毒有什么特点..... (25)

昆虫病毒分几类..... (29)

昆虫病毒病有何症状..... (42)

昆虫病毒病在什么条件下容易发生..... (46)

昆虫病毒是怎样感染和致死害虫的..... (49)

昆虫病毒会不会感染人和家畜..... (55)

昆虫病毒治虫有什么优点..... (53)

昆虫病毒治虫的效果如何..... (61)

三、昆虫病毒利用	(65)
怎样利用昆虫病毒治虫	(65)
怎样检验昆虫病毒样品	(67)
怎样筛选高毒力病毒毒株	(71)
怎样用血球计数板计数病毒包含体	(73)
怎样增殖昆虫病毒	(77)
怎样保存昆虫病毒	(81)
怎样使用昆虫病毒	(83)
怎样提高昆虫病毒治虫的效果	(86)
昆虫病毒治虫展望	(87)
附 录	(89)

一、病毒世界入门

你知道病毒吗

小孩出生以后，为了预防天花，父母就要请医生给他们种痘。这“痘”，就是一种病毒。种痘预防天花，在我们祖国已经沿用了一千多年。可是，病毒这个名字的诞生，还不满百年哩！

那是1892年，俄国有个叫伊万诺夫斯基的科学家，他在研究烟草的花叶病时，发现病叶的汁液，通过了细菌不能通过的张伯兰氏细菌过滤器后，仍能使健康烟草发病。因此，他认为这种致病因子比细菌更小。以后又发现另一些植物病和动物病，也是由能够通过细菌过滤器，在光学显微镜下看不到的一些很微小的生物引起的。从这以后，就提出了过滤性病毒这个名字，简称病毒。

起初研究病毒，都是围绕各种疾病的发病原因作为出发点的，这样找到的病毒，当然都是些致病的病毒。因此就给人们一种错觉：病毒嘛，既有毒，又发病，可怕得很，接触不得！自从二十世纪五十年代，建立和使用细胞培养分离病毒的技术以来，在正常的动物、植物、昆虫和细菌等多种生物体内，分离得到了各种各样的病毒，其中不少病毒并没有致病作用。这才给病毒摘掉了必然致病这顶绝对化的“帽子”。现在可以这样说：病毒既有致病的，也有不致病的，

生物机体携带病毒不一定必然要引起发病。许多实验结果证明，自然界的生物，一般都带有这样那样的病毒。只要有细胞存在，就可能有病毒伴随。随着科学的进步，测定病毒方法的改进，必然会发现更多的病毒。前几年人们认为病毒就是世界上最小最简单的生物，现在就不能这样说了，因为最近发现的类病毒比病毒更小更简单。

我们可不能小看病毒这类极微小的生物，它们除了在病理学上占有重要地位之外，对发展整个生物科学也具有重大意义。现代生物学的发展已经表明，揭示生命起源的本质，是人类进一步改造自然，开辟更广泛前景的基础。而病毒和类病毒是处于生物与非生物边缘的一种生命形式，它们对研究生命的本质和起源就有很大的帮助。大家知道，现代分子生物学和分子遗传学的发展，就是借助于研究病毒核酸的结果。分子生物学是当前生物科学发展的主流，为了在生物科学领域中赶超世界先进水平，我们就必须大踏步地向病毒世界进军。

研究病毒具有重大的理论和实践意义，所以要引起我们的足够重视。本书向大家介绍的病毒治虫，就是较好的一例。

病毒是什么样子

大家知道，世界上的许多生物，就如我们日常所见的牛、马、羊、猪、鸡及鱼、鳖、虾、蟹、虫等各种动物；还有小麦、水稻、棉花、豆类及花草树木等各种植物，都是由千千万万个细胞组成的。然而，也有一些生物，譬如大家经常说的细菌，是很小的，小到一个细胞就是一个生物个体。

现在我们要给大家介绍的病毒，比细菌更小，更简单。简单的连细胞结构也没有，人们把它叫做无细胞结构的生物。因为病毒很小，它们的大小一般以毫微米（nm）来表示。一个毫微米是一百万分之一毫米，大约就是一根头发直径的十万分之一那么大。病毒的大小一般是10—300毫微米。人们的视力只能看到20万个毫微米的物体，当然不可能看见病毒。就是一般的光学显微镜，最小也只能看到200个毫微米的物体，也看不清楚病毒。要清楚地看到病毒，就只有用电子显微镜了。目前的电子显微镜，可以看见小到0.4个毫微米的物体。

类病毒（类似病毒又不同于病毒）比病毒更小。就是最小的病毒，也比类病毒要大79倍。

经过科学家们在电子显微镜下观察，病毒有球状、杆状、弹状、多角形、蝌蚪形（图1，图2）和二十面体（图3）等不同形状。

各种病毒的体积，差别很大。如能引起人得“天花”的痘类病毒，可以大到宽200——250毫微米，长250——350毫微米，相当于小的细菌。而有的病毒，小到没有一个蛋白质

分子大，如烟草坏死病毒，直径只有16毫微米，而卵蛋白的蛋白质分子还是 2.5×10 毫微米大哩！

除痘类病毒外，一般病毒在普通光学显微镜下是看不见的，故又称病毒为“超显微镜生物”。人们真正在电子显微镜下认识了病毒，是1959年以后的事，还不到二十年。

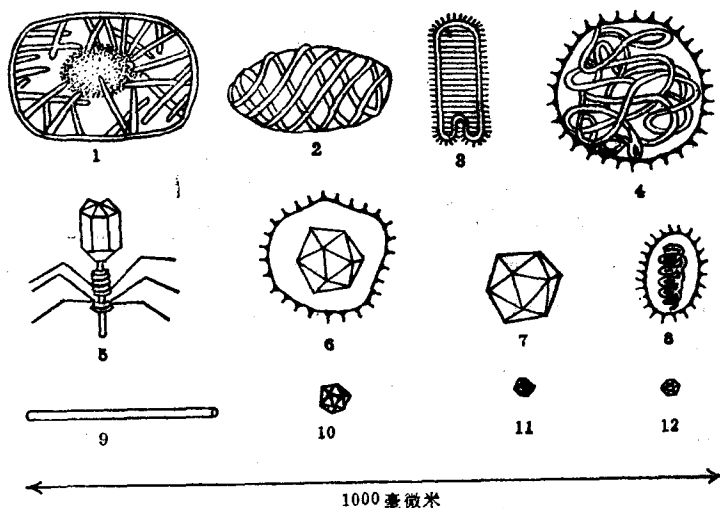
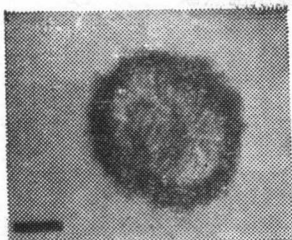
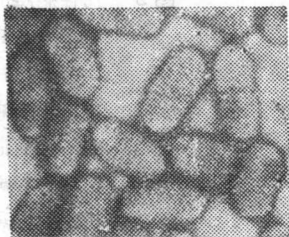


图1 几种病毒的形状和大小

- | | |
|------------|-------------|
| 1、牛痘病毒 | 2、传染性脓疱皮炎病毒 |
| 3、水泡性口膜炎病毒 | 4、腮腺炎病毒 |
| 5、T-偶数噬菌体 | 6、疱疹病毒 |
| 7、大蚊病毒 | 8、流感病毒 |
| 9、烟草花叶病毒 | 10、腺病毒 |
| 11、多瘤病毒 | 12、脊髓灰白质炎病毒 |



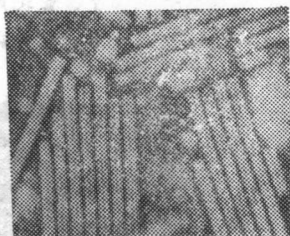
1. 牛痘病毒



2. Orf 病毒



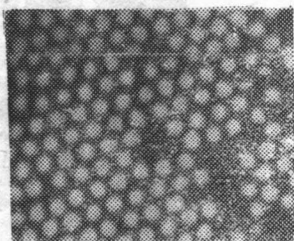
3. 麻疹病毒



4. 烟草花叶病毒



5. 麦冬病毒



6. 牛肠病毒



7. 囊状胃病毒



8. 狂犬病毒

图2 几种病毒的电子显微镜照像

- 1、牛痘病毒
- 2、orf病毒
- 3、麻疹病毒
- 4、烟草花叶病毒
- 5、麦冬病毒
- 6、牛肠病毒
- 7、囊状胃病毒
- 8、狂犬病毒

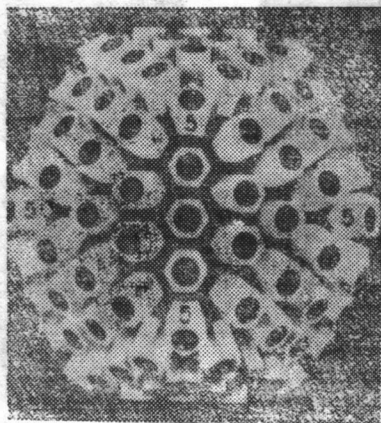


图3 二十面体模式图

(标5者为5面柱体，其他均为6面柱体)

病毒如何生活

病毒由于结构过分简单，不象其他生物那样有消化、排泄等器官，所以它们不能独立生活。只有钻进其他生物的活的细胞里，吸收人家的营养，营寄生生活。被病毒寄生的生物，叫做寄主，也叫宿主。

病毒离开活体宿主细胞以后，便不能进行任何形式的代谢活动。在活体外，它们不具备任何生命特征。多数病毒在离开活体以后，几天，有的甚至几小时，就失去了再侵入宿主复活的能力。但是也有相当稳定的病毒，如烟草花叶病毒，在干燥的病组织中保持30年，还有再侵染的能力。

病毒分布极其广泛，现在看来它们几乎可以侵染所有的生物，包括细菌、植物、昆虫、鱼类、禽类、哺乳动物及人类。根据病毒对生物的寄生情况，一般把病毒分成了四大类：寄生于高等动物（包括人在内）的，叫做动物病毒；寄生于植物的，叫做植物病毒；寄生于昆虫的，叫做昆虫病毒；寄生于细菌（包括其他微生物）的，叫做噬菌体。

病毒生活，不仅需要寄生，而且寄生的专一性还很强。这就是说，动物病毒，不能在植物细胞内生活；植物病毒，也不能在昆虫和细菌细胞内生活。就是同是昆虫病毒，也不是在所有的昆虫细胞内都能生活。同样，能在这种昆虫体内寄生的病毒，不一定也能在另一种昆虫体内寄生。所以，病毒是属于严格寄生性生物。

病毒由什么组成

由于科学技术的进步，现在已经能够较容易地将病毒从宿主细胞中分离出来。有的还能通过提纯，得到结晶。第一次被提纯得到结晶的是烟草花叶病毒。目前，许多病毒都已经过提纯研究。根据分析测定，已知大多数病毒是由核酸和蛋白质组成。只有少数较大的病毒，除了核酸和蛋白质外，还含有脂类和多糖等。

（一）核酸

核酸是病毒的主要组成成份，其作用是组成病毒最主要的部分——核心。每一种病毒只含有一种核酸。有的是脱氧核糖核酸（即DNA），有的是核糖核酸（即RNA）。这两种核酸都携带着遗传信息，它是病毒繁殖、遗传、变异和感染的物质基础。

病毒核酸的分子量在二百万至一亿六千万之间。不同的病毒，核酸含量差别很大。如流感病毒核酸含量仅为1%，烟草花叶病毒核酸含量为5%，而某些噬菌体核酸含量可达50%。

病毒核酸可用物理、化学等方法分离。某些分离出来的核酸仍具有感染性，不但可使宿主细胞出现病变，而且能在适宜的活细胞中进行复制，产生完整的病毒后代。

（二）蛋白质

蛋白质也是病毒的重要组成成份，其作用主要是组成病

毒的外壳，保护病毒核酸，同时决定这种病毒能感染什么细胞，不能感染什么细胞，协助核酸进入宿主细胞。病毒蛋白质，是由多种氨基酸组成。不同的病毒，在氨基酸的组成和含量上不同。

（三）脂类和多糖

脂类和多糖一般是存在于有封套病毒的封套中。脂类中50——60%是卵磷脂，其余为胆固醇。多糖常以脂类和糖蛋白形式存在。为此，带封套的病毒能被脂溶剂，如乙醚、氯仿和胆盐等所破坏。

病毒的结构如何

随着电子显微镜和X射线技术的发展，现在已经能够进一步观察病毒的内部结构了。研究病毒的结构，对于了解病毒的功能与本质，以及进行分类鉴定都有重要意义。

大量的观察研究资料说明，各种病毒具有共同的基本结构形式。病毒的最小形态单位是壳粒（也有叫被壳粒的），壳粒的成份是蛋白质。壳粒以对称形式有规律地排列，从而构成病毒的外壳，叫做壳体（也有叫被壳的）。壳体的中心是病毒核酸，叫做核心。壳体和核心构成一个形态单位，叫做核壳体（也有叫被壳核心体的，图4）。

有些病毒的核壳体是裸露的，有些病毒在核壳体外还有封套（也有叫膜的）所包绕。每个封套中包绕着一个或多个核壳体。核壳体与封套构成完整的病毒体，叫做病毒粒子（图5）。无封套的病毒粒子，仅由核壳体构成。

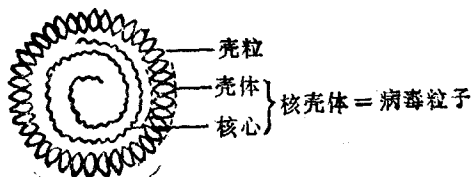


图4 病毒的基本结构