



CAN BING DE FA SHENG LIU XING YU YU FANG

蚕病的发生流行与预防

王裕兴 刘景和

崔元仁 编著

山东科学技术出版社

蚕病的发生流行与预防

王裕兴 刘景和 崔元仁 编著

山东科学技术出版社

群病的发生流行与预防

王福兴 刘景翔 崔元仁 著

山东科学技术出版社出版

《济南市玉函路 邮政编码250002》

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂临沂厂印刷

787×1092毫米32开本 2.75印张 54千字

1991年4月第1版 1991年4月第1次印刷

印数 1—20000

ISBN7—5331—0864—7/S·133

定价1.50元

序 言

近年来，山东省蚕桑生产正在蓬勃发展，生产区域不断扩大，随之而来的是蚕病屡有发生和蔓延，成为养蚕业的一大威胁。因而，广大蚕农急需掌握蚕病防治实用技术；蚕桑生产战线上的教育、科研工作者、生产组织者，也需要掌握蚕病发生、流行、防治方面的新理论、新技术，以适应新的形势。有鉴于此，山东省蚕学会组织有关教授、专家和生产者进行蚕病防治攻关，经各方努力协作，取得了较为明显的效果。在此基础上，由山东农业大学王裕兴副教授等，撰写了本书，目的在于普及科学知识，增加社会效益，促进蚕桑生产更趋兴旺发达。

本书从流行病学角度阐明了与蚕病发生有关的病原菌的特性；蚕病发生、流行的主要因素和预防蚕病发生的重要环节；系统讲述了各种化学消毒剂的优缺点、使用方法和影响消毒效果的各种因素。最后还从实用出发，为蚕病的诊断设计了简便易查的检索表，并详细论述了对各种消毒药剂有效成分的检测方法。因此，本书不失为一本既有理论，又有实用价值的蚕病参考书。农业技术工作者及生产者都可以从中收益。

谨向读者推荐此书，并请提出宝贵意见，以利今后补充修改日臻完善。

山东省蚕学会理事长

郭建增

目 录

第一章 蚕病的病原体	(1)
第一节 蚕的疾病和病原体的生物学特性	(1)
第二节 病原体的来源及传染源	(6)
第三节 病原体的传播方式	(6)
第四节 病原体侵入及排出蚕体的途径	(9)
第二章 传染性蚕病的发生和预防	(11)
第一节 传染性蚕病的发生与病原体因素	(11)
第二节 传染性蚕病的发生与机体因素	(12)
第三节 传染性蚕病的发生与环境因素	(16)
第四节 传染性蚕病的预防	(20)
第三章 消毒	(25)
第一节 病原体对几种常用消毒剂的抵抗力	(25)
第二节 化学消毒剂	(26)
第三节 消毒的实施	(32)
第四节 影响消毒效果的因素	(38)
第五节 消毒效果的检查	(42)
第四章 蚕病的诊断	(44)
第一节 外部病症诊断	(44)
第二节 病理解剖诊断	(48)
第三节 血清学诊断	(50)
第五章 常用蚕用药品成分含量测定及质量鉴定	(51)
第一节 器材的准备	(51)
第二节 含氯制剂有效成分的测定	(52)

第三节	含甲醛制剂有效成分的测定.....	(54)
第四节	氯霉素含量测定.....	(57)
第五节	用生物测定法鉴定药品质量.....	(60)

附 录

一、养蚕消毒防病规范参考.....	(63)
二、消毒方法简表.....	(69)
三、药液的配制.....	(74)
四、半致死剂量的计算.....	(77)
五、与蚕病有关的缩写字母含义表.....	(78)

第一章 蚕病的病原体

第一节 蚕的疾病和病原体的生物学特性

蚕的疾病分传染性和非传染性两大类。传染性蚕病依病原体来分,有病毒病、细菌病、真菌病、微粒子病四种,非传染性蚕病主要有蝇蛆病和中毒症等(表1-1)。

表1-1 蚕病的名称及病症

病 名	传染否	病原体	主要寄生部位	主 要 病 症
病毒病	+	NPV 有多角体	体液、皮肤	环节肿胀,行动狂躁,体皮易破,血液乳白
	+	CPV 有多角体	中肠圆筒形细胞质	生长缓慢、发育不齐,群体开差大,下痢,中肠后部乳白
	+	IFV 无多角体	中肠杯形细胞核	生长缓慢,发育不齐,群体开差大,空头下痢,中肠褐色无桑叶
	+	DNV 无多角体	中肠圆筒形细胞核	同传染性软化病
细菌病	+	灵菌、青头杆菌、黑胸败血菌	血液	灵菌败血,青头败血,黑胸败血
	+	卒倒杆菌	中 肠	食桑突然停止,前半身抬起迅速,麻痹而死,小肠以下空虚
	+	肠道链球菌	中 肠	食欲减退,生长缓慢,发育不齐,起缩空头下痢

真 菌 病	白僵病	+	白僵菌分生孢子	体 液	体液混浊，体皮上有油浸状病斑，尸体硬化，全身布满白色
	绿僵病	+	绿僵菌分生孢子	体 液	体液混浊，体皮上有1~2个大型黑色干燥病斑，尸体硬化布满绿色
	黄僵病	+	黄僵菌分生孢子	体 液	体皮上有褐色小病斑，尸体尾部有桃红色，尸体硬化，布满淡黄色
	曲霉病	+	曲霉菌分生孢子	体 液	发育缓慢，小蚕期多发，尸体局部硬化，先呈黄绿色，后呈褐色
微粒子病		+	原生动物	绢丝线，生殖细胞等	体皮上胡椒状病斑，发育缓慢，半脱皮蚕、起缩蚕多
寄 生 虫 病	蝇蛆病	-	蚕蛆蝇	蚕 体 内	体皮上有黑褐色病斑，体液有时呈紫色，早熟，体内有蝇蛆
	虱螨病	-	虱状恙螨	体 皮	食欲减退，举动不活泼，排粪困难，胸部膨大，尸体一般不腐烂
中 毒 症	农药中毒	-			突然停止食桑，口吐胃液，活动异常，痉挛麻痹而死
	氟污染中毒	-			发育缓慢，体重减轻，多生不结茧蚕

注：+，传染病；-，非传染病。

目前，生产上危害最大的，从全国来讲，主要是病毒病。有些省份真菌病（僵病）和微粒子病也十分严重。工厂废气中毒，尤其是氟污染对蚕茧生产的威胁正在增大。

在病毒病中，我国至今只发现核型多角体病（血液型脓病）、质型多角体病（胃肠型脓病）、浓核病（过去称空头性软化病）三种。

病蚕体内的病原体的数量是十分巨大的。以病毒为例，一头发家蚕核型多角体病的五龄蚕，大约可产生50亿个多角体。如果潜伏期以5天计，平均每天便可产生10亿个多角体。一个多角体内实际上又包含几个或几十个甚至上百个病毒，

所以一头病蚕产生的病毒是几百亿到几千亿个。这样巨大的数量是蚕病不断发生的主要原因之一。

病原体存在的数量与蚕的龄期及蚕期有关。对同一蚕期来说，养蚕刚开始时，由于消毒的作用，病原体数量相对来讲是较少的，随着蚕的长大，病原体数量也不断增多，两批蚕套养易发病就是这一道理。对同一年来说，春蚕期由于病原体经过半年的自然净化作用，部分病原体已死亡，即使是存活的，致病力也较低，随着一季季蚕养下来，不仅病原体数量越来越多，致病力也越来越强，这是夏秋季节蚕较易发生蚕病的原因之一。

病原体数量增长模式如图1—1所示。

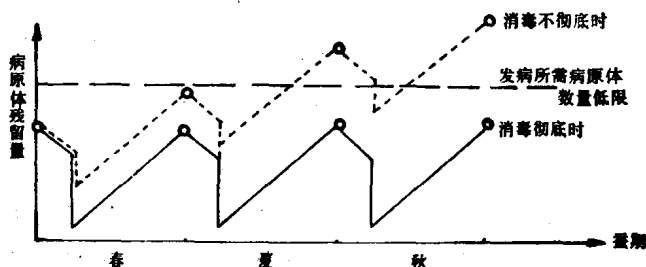


图1—1 病原体数量增长模式图

图中曲线上升表示病原体数量上升，曲线下降表示病原体数量（有致病力）自然递减，曲线垂直下降表示消毒使病原体数量急剧减少。水平虚线则代表蚕发病所需病原体数量最低限，在这以上时蚕极易生病，在这以下时蚕不易生病。

由图1—1可以看出，病原体的总数量是随着蚕饲育过程不断增多的。消毒彻底时，就可以将有致病力的病原体数量

始终控制在蚕发病所需病原体数量线以下，无论哪个蚕期的蚕均不会生病。但消毒不彻底时，夏秋蚕期甚至春蚕期都有可能发生蚕病。

病原体有极强的致病力。据报道，将1毫升浓核病病毒液即使稀释35亿倍时，仍对二龄起蚕（指易感染该病的蚕品种）具有感染致病力。另外，新鲜的病毒由于毒力强，对蚕的致病力也强，新鲜的游离核型多角体病毒，比经过碱处理的多角体释放出来的病毒的致病力要大几十倍。因此，一批蚕中只要有少量蚕患病，就极易使蚕病蔓延开来。此外即使同样的病原体由于侵入蚕体的方式不同，致病力也不一样，有时甚至不显示致病力。例如，僵病孢子只有发芽入侵蚕体内后才显示病原性，而食下并不显示病原性。但对大部分病毒病来讲，食下感染是主要的感染途径。

病原体具有长期的自然生存力。无论是病毒还是微粒子孢子、僵菌孢子及细菌芽孢，在离开蚕体后，都能在相当长的时期内保持生命及致病力，直至找到新的宿主为止。加之家蚕病毒病与微粒子病的病原体还可以在其他昆虫体内繁殖生存，僵菌孢子与细菌病的病原体还可以腐生繁殖等原因，所以家蚕所有病原体的自然生存力都是十分顽强的。几种家蚕病毒的自然生存力列于表1—2。

由表1—2可以看出：能形成多角体的病毒和存在于病蚕尸干中的病毒，至少都能存活半年以上。这说明对任何一种病毒病来说，包括微粒子孢子、僵菌孢子等，在不消毒或消毒不彻底的情况下，是不会自行死亡的。同时病毒在土壤中的自然生存力远大于暴露在室内，说明地面是病原体存在的最好场所，应该是消毒的重点。

表1-2

家蚕病毒的自然生存力

病毒种类	病毒存在环境		蚕体尸于内
	室内明亮干燥处	蚕室土壤中	
核型多角体病毒NPB	半年以上	1~2年以上	
质型多角体病毒CPE	半年左右	1~2年以上	
传染性软化病病毒IFV	15天左右	50天左右	保存半年仍具有100%致病力
浓核病病毒DNV	25天左右	100天左右	保存1年以内仍具100%致病力

试验证明：低温多湿的环境有利于病毒的生存。离地表越深处，病毒存活的时间也越长。例如CPV游离病毒在98%相对湿度条件下，经75天仍然100%保存其生命力，而在60%相对湿度条件下同样经75天，只有80%保存其生命力。NPV游离病毒在32℃条件下经100天只有10%保持其活性，而在5℃条件下经100天仍100%保持其活性。DNV在土层中的存活天数是：5厘米处32天，10厘米处38天，15厘米处40天以上。

病原体具有一定的自然扩散力。病原体体积小，重量轻，可以借助于人力、风力等外界自然力及人的活动等由病蚕中逸出而向蚕室内外扩散。对几种家蚕病毒的扩散情况进行调查后发现：对蚕室内来讲，地面、墙壁上的病原体留存量大于蚕室顶；对地面来讲，在土层15厘米的深处仍可发现病毒的踪迹，但以地表5厘米内分布数量最多；对室外来讲，阴暗处多于阳光照射处，且主要以能形成多角体的NPV、CPV为主，基本上没有发现DNV的存在。对病原体扩散规律的掌握，有利于确定消毒的重点。值得指出的是：晒蚕粪，用麸沙饲养家畜、用病弱小蚕喂鸡、用未经堆积

发酵的麸沙施肥等活动将扩大病原体的扩散范围，促进蚕病的发生与蔓延。

第二节 病原体的来源及传染源

病原体的第一个来源是在蚕室内外及蚕具上，经消毒而没有杀死的残留病原体。这些病原体感染蚕体后，能引起一部分体质较弱的蚕发病。病原体在蚕体内大量繁殖后，又通过蚕体液、胃液、粪便等大量排泄出来，加上病蚕尸体，使蚕室、蚕具及养蚕人员带上病原体，既能使同批健康蚕再次受到感染，又可传染给下一批蚕。病原体的另一个来源是发生传染性疾病的野外昆虫。据报道：桑螵、野蚕等是家蚕两种多角体病毒的交叉宿主，桑螟是两种非多角体病毒的起源宿主及健康带毒者，但桑螟本身并不显示任何病症。这些害虫发病后能使桑叶受到污染，对蚕造成更大的威胁。针对第一个来源的措施是蚕室蚕具和簇室和簇具的消毒，针对第二个来源的措施是消灭桑园害虫和桑叶叶面消毒。

图1—2所示为病原体来源及预防对策模式图。

第三节 病原体的传播方式

病原体的传播有水平传播和垂直传播两大方式。

一、水平传播

1. 病原体以病蚕为中心通过蚕座向周围扩散的蚕座传播。蚕粪中的病原体均有极强的蚕座感染力。蚕在感染病毒病中的质型多角体病、传染性软化病、浓核病等病时，一般在

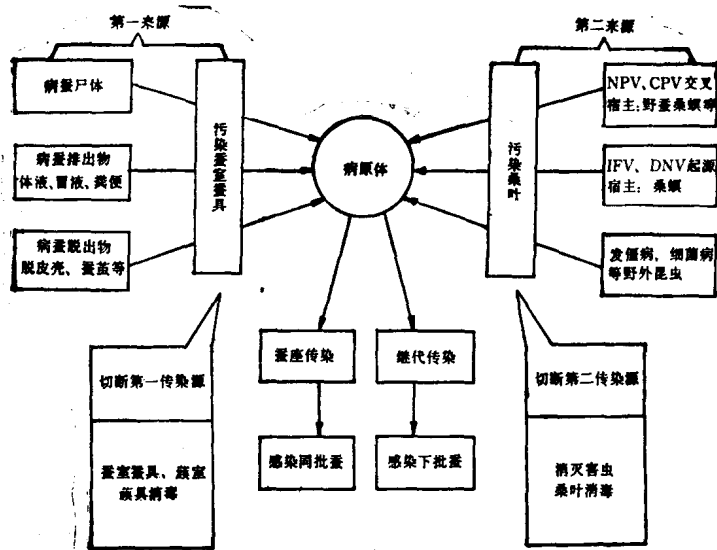


图1—2 病原体来源及预防对策模式图

致病后第二天就有病毒随粪排出体外。对家蚕浓核病的蚕座感染进行调查后发现了在三龄期有1%病蚕存在时,该批蚕最终产茧量将下降10%左右;如果有5%左右病蚕存在时,最终产茧量将下降50%以上;有10%以上病蚕存在时,该批蚕将颗粒无收。如果一龄期就有病蚕发生,即使只有1%,最终也将颗粒无收。气温较高的夏秋蚕期,蚕座感染的危害性比春蚕期更为严重,详见表1—3。

2. 病原体以发病农户为中心向周围养蚕户扩散的户间传播。多角体病毒由于自然生存力强,病毒扩散力大,户间传

表1-3 病蚕存在率与最终发病率的关系 (DNV)

病蚕存在率(%)	最 终 发 病 率 (%)	
	一龄存在时	三龄存在时
1	100	20
5	100	62
10	100	98

注：表中数字为至上簇时的最终发病率。

播的可能性较非多角体病毒大，所以当有养蚕户发病后，应尽可能减少养蚕户间的来往与接触，以减少户间传播的可能性。另外，发病户的蚕粪在马路上晾晒等人为因素会增加户间传播的可能性。

3. 病原体以共育小蚕为中心，向所有接受该批小蚕的养蚕户扩散的共育传播。判断的依据是接受该批共育小蚕的养蚕户发生同样类型及大致相同程度的蚕病。但一般来说这种情况是极少的。值得注意的是茧站由于收购下脚茧等原因，往往是病原体的集中地，注意茧站环境卫生和工作人员的卫生亦是极为重要的。

4. 当桑叶在桑田内感染到桑园害虫携带的病原体，尤其受病毒污染时，所有用桑户均易遭到带病桑叶的危害。在浓核病发生较多的地区，尤其在夏秋蚕期必须考虑这一传播的可能性。当桑园害虫增多时这种可能性就增大。当大田使用生物农药不当时，对这种传播增加了不利因素。

二、垂直传播

1. 经时传播。所谓经时传播是指上一个蚕期的病原体残留传播至下一个蚕期，或上一年残留至下一年。几乎所有的

病原体都具有直接或间接地实现这种传播的本领。尤其在一年内春、夏、秋各蚕期期间，这种传播是十分明显的。发生这种传播的明显标志是养蚕户对某一种蚕病有发病的连续史，而且一季比一季严重。

2. 经卵传播。指病原体以某种状态寄生在蚕卵胚胎内，通过蚕卵传向下一代。如微粒子病的传播就是以这种方式。关于病毒病能否经卵传播的问题，在家蚕上目前还没有足够的资料加以肯定或否定，尚待进一步研究探讨。

从广义上来讲，病原体附着于蚕卵表面时，蚁蚕在孵化食下卵壳的同时受到感染，这也是一种卵面传播。蚕种保护和催青环境的不洁是造成这一传播的主要原因。已有试验证明桑螟体内的家蚕DNV就是通过桑螟卵面实现继代传染的，将桑螟卵进行卵面消毒处理后，就切断了继代传染的可能性。图1—3所示为病原体传播方式示意图。

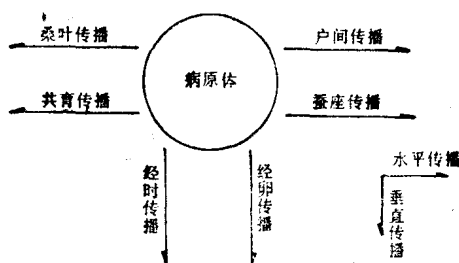


图1—3 病原体传播方式示意图

第四节 病原体侵入及排出蚕体的途径

病原体侵入蚕体并使蚕感染致病的方式或所经过的路线

叫感染途径。

对家蚕来说，到目前为止共发现四种感染途径：食下感染、创伤感染、接触感染和胚种感染。过去认为只有家蚕核型多角体病能创伤感染，现已证明四种已发现的家蚕病毒病均能由创伤引起感染。认识病原体的侵入和感染途径，有利于对蚕病的预防，减少蚕病的发生。认识病原体的排出途径，有利于控制病原体的扩散，减少蚕病的蔓延。

各种病原体侵入和排出蚕体的途径见表1—4。

表1-4 病原体侵入和排出蚕体途径

侵入感染途径				病原体类别	排出蚕体途径						
经口	创伤	接触	胚种		尸体	蚕粪	消化液	体液	鳞脱皮壳	毛	蚕卵
+	*	*	?	核型多角体病毒	+	*	-	-	+	*	-
+	*	+	?	质型多角体病毒	+	*	+	+	-	-	?
+	*	+	?	传染性软化病病毒，液核病病毒	+	*	+	+	-	-	?
-	+	+	*	僵菌孢子	+	*	-	-	+	+	-
-	+	*	-	败血病细菌	+	*	-	-	+	-	-
+	*	(败血)	-	卒倒病杆菌	+	*	+	+	+	-	-
+	*	(败血)	-	细菌性肠道病菌	+	*	+	+	-	-	-
+	*	+	+	微粒子病原虫	+	*	+	+	+	+	+

注：“+”表示可以，“-”表示不可能，“?”表示未定；

“*”表示此为主要侵入感染或排出途径。

第二章 传染性蚕病的 发生和预防

第一节 传染性蚕病的发生与病原体因素

病原体数量的多少和致病力的大小，是传染性蚕病发生的首要因素。蚕之所以生病首先是侵入蚕体的病原体有了一定的数量，并且这些病原体具有的致病力超过了蚕体所能承受的限度。夏秋蚕期病原体数量比春蚕期显著增多，所以发病的可能性也就大于春蚕期。小蚕期由于蚕抵抗力较低，发病所需病原体数量相对就少，所以也较易发病。据试验，在养蚕期间若有少量蚕感染致病后，极易通过蚕座蔓延开来，其原因之一是新鲜病原体具有最强的致病力。

其次，病原体自然生存能力和扩散能力的强弱，是传染性蚕病发生与否的重要因素。不少病原体如病毒、微粒子等离开蚕体后就不再繁殖，数量就不会增多，这时病原体本身的生存能力的大小对蚕病发生与否起着重大的作用。生存力强者垂直传播的能力就强，使蚕感染发病的可能性也就大。扩散能力强的，使蚕致病的范围就大。一般说来，病毒的多角体、细菌的芽孢、僵菌的孢子、微粒子孢子都具有较强的自然生存力和扩散力。

此外，病原体侵入蚕体的方式和可能感染途径的多少，也是导致传染性蚕病发生的因素之一。病原体数量再多，致