



中等农业学校教科书初稿

蚕的病虫害防治学

中等农业学校蚕的病虫害防治学教科书編輯委员会編

蚕桑专业用

财政经济出版社



中等农业学校教科書初稿

蚕的病虫害防治学

中等农业学校蚕的病虫害防治学
教科書編輯委员会編

蚕桑專業用

財政經濟出版社

蚕的病虫害防治学

中等农业学校蚕的病虫害防治学
教科書編輯委员会編

*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同 7 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 60 号

中華書局上海印刷厂印刷 新华書店总經售

*

850×1168 耗 1/32·3 3/4 印張·86,000 字

1957 年 11 月第 1 版

1957 年 11 月上海第 1 次印刷

印数: 1—2,500 定价: (10) 0.60 元

統一書号: 16095.326 57. 10. 京型

前 言

本書是根据中华人民共和国農業部 1955 年 8 月印發的中等農業學校“蚕的病虫害防治学教学大綱(草案)”进行編写的,本書的目的,在使學生具有辨別家蚕的主要病虫害,实行預防措施和防治病虫害的必要理論知識和实际技能。

本書的內容,共分四章,第一章緒論,講述防治蚕病虫害在蚕絲生产上的重要性及党和政府在防治蚕病虫害方面的方針、措施和成就。第二章講述微生物及病毒的基本概念。第三、四章闡明蚕的主要病害和虫害的症狀、原因及为害过程,对各种病征病变进行診斷,进而分別講述蚕的病虫害防治法。

使用本書时,書中所列的病虫害,凡本地区为害特別严重的病虫害可加詳細闡述,本地区为害不严重或沒有的病虫害可适当压缩,补充本地为害严重而本書未列入的病虫害,并且适当的調整各章节的授課時間。

在講授时,应搜集病虫害标本,以及感染病虫害的蚕兒实物、挂圖等直觀教具,进行实物教学,并結合实验实习,巩固学生知識。

为了配合养蚕季节,以及其他原因,在不影响本課程的科学系統性的原則下,可适当調整講授的順序。

本書由江苏省澌墅关蚕桑学校(主編)和广东省仲愷農業学校負責編写。参加編写工作的是:澌墅关蚕桑学校殷秋松、徐淵如和仲愷農業学校何志瑞等同志。在編写过程中,承浙江农学院教授姜白名和鎮江蚕業科学研究所研究員曹貽孙对本書提供意見,并承参加編輯會議进行指导和負責本書的审校工作,農業部經濟作物生产总局技师張毓驊亦对本書进行了审校,謹此致謝。

由于編者水平有限,書中缺点和錯誤在所难免,希望各校在教学过程中,对本書多提供意見。对本書的意見請送寄主編学校(江苏省澌墅关鎮澌墅关蚕桑学校),以便研究修正。

1957年 6 月

目 录

前 言

第一章 緒論	1
第二章 微生物和病毒的基本概念	6
第一节 微生物的一般知識	6
第二节 微生物和昆虫間的相互关系	16
第三节 微生物的研究方法	19
第四节 微生物的培养法	26
第三章 家蚕病害及其防治法	36
第一节 微粒子病	36
第二节 硬化病	50
第三节 軟化病	59
第四节 膿病	72
第五节 中毒症	79
第六节 家蚕病害的防治法	84
第四章 家蚕的虫害及其防治法	103
第一节 多化性蚕蛆蝇	103
第二节 金毛虫	110
第三节 其他敌害	112

第一章 緒 論

我国养蚕業因家蚕病虫害所遭受的损失 我国的养蚕事業，已有四千多年的历史。由于劳动人民在养蚕过程中，經常与自然作斗争，經過不断的选种、处理种子和改进飼育方法，逐渐提高了蚕茧的产量和质量，对于我国悠久的历史和文化，有極大的贡献。

蚕兒在飼育过程中，經常遭受到許多微生物的侵染，昆虫的加害和理化学的毒害，釀成了蚕茧生产上的灾害。

在资产階級社会里，没有及时地防止蚕的病虫害，同时，由于小农經濟制度，也削弱了农民生产的积极性，因此，养蚕業在资产階級国家中，一般病虫害的發生，往往是惊人的。

在国民党統治时期，由于帶病毒的蚕种和病菌輾轉傳布，釀成蚕茧生产上的灾害，造成了严重的损失。尤其是有些土种，微粒子病毒率很高；有些由于多化性蚕蛆病严重，蚕农遭受損害的程度，多至 80% 以上，一般在 20% 左右；其他如白殭病、膿病等，在蚕茧生产上遭受的损失，也是很严重的。

我国蚕病防治簡史 我国古代对蚕病也进行过一些研究，書籍上也有一些記載，如元代司农司撰的“农桑輯要”上記載着：

“**务本新書**：忌食湿叶，忌食热叶，忌煎燂魚肉，不得將煙火紙燃于蚕屋內吹灭，忌帶酒人切桑飼蚕……”。可見元代已知道养蚕禁忌，防止中毒的方法了。

明代宋应星著的“天工开物”上記載有：

“凡蚕將病，則腦上發光，通身黃色，头漸大，而尾漸小，并及眠

之时，遊走不眠，食桑亦不多者，皆病作也，急擇而去之，勿使敗群”。可見明代養蚕對蚕病的危害性，已引起重視，并已知採取應急處置。

清同治壬申(1872年)出版的江左蒯德模著“蚕桑实济”一書，根据湖南岳州魯仲山家傳的“蚕桑心悟”所記蚕病二十四則記載，它的名称如下：

头眠八症 縮身症，伤眠症，殭身症，鎖頂症，側嘴症，伤潮症，触穢症，失眠症。

二眠八症 反汗症，纏腰症，大头症，麻肚症，焦尾症，腐皮症，黃痘症，伤食症。

三眠八症 烏風症，高風症，癍痕症，伤毒症，結肛症，縮头症，水蠱症，脱肛症。

茲將它的說明，抄录一例如下：

“伤食症：眠时貴飢餓，切莫使之过飽，此症在二眠中关系極大，亦惟二眠中最多，如在箔內，偶見坚硬扑直而死者，即是此病，速用甘草煎水，洒叶上，飼之立愈”。

迨清朝末年，杭州太守林迪臣創辦蚕学館于西湖，培养蚕桑干部，制造框制蚕种，应用显微鏡檢驗微粒子病。嗣后，1911年江苏省女子蚕業学校在江苏許墅关成立，提倡改良蚕种，蚕种場又陸續創設；并于1929年成立江苏省蚕業取締所，頒布蚕种制造取締条例，对于蚕种病毒，有了專管機構，微粒子病毒才得以逐漸減少。

解放以来国家对防治家蚕病蟲害的措施和成就 1949年全国解放后，人民政府重視農業生产工作，对防治病虫害灾害决定了“防重于治”的方針，并連續多次發布了指示，1952年政务院發布了关于防治农作物病虫害的指示，提出了“極早治，普遍治，連續治，徹底治”的口号，并要求做到“病虫發生在那里，就消灭在那里”。

微粒子病是一种严重的蚕病，一向認為是不易克服的；解放后

在人民政府監督和領導下，勵行徹底消毒，和嚴格檢驗蠶種并取繭土種製造。在1949年浙江全省蠶種平均毒率為6.36%，1950年降低到1.8%，1951年續降到0.31%。正由於毒率的逐漸降低，免檢合格蠶種從76.44%（1949）提高到99.35%（1952年）。現在平均毒率已下降到萬分之幾了。

更顯著的是蠶種場死籠繭率的降低，1952年春期，江蘇全省約有1/3的蠶種場，死籠繭率僅有0.5—0.6%，這當然和蠶繭單位產量的逐年提高是分不開的。

白殭病過去在四川省樂山縣和江蘇省吳江、震澤等縣一帶低窪潮濕地域發生很嚴重，由於人民政府開展了群眾性科學養蠶的宣傳，派幹部深入農村，指導蠶農，使用了防殭粉，預防硬化病的發生和蔓延，獲有顯著的成績。

桑樹害虫是傳染蠶病的媒介，驅除桑園里的虫害，是防治蠶病發生的有效辦法。1952年秋季，江蘇省吳江縣譚丘村在婦女大組長發動下，三天當中就捉掉110,914個（約320斤）桑樹害虫，因而獲得了蠶繭的丰收。

從除四害的號召發出後，蠶農們結合消除蠶和桑樹的害虫開展了除四害運動，這樣收穫就更大了。

雖然我們在防治蠶及桑樹病虫害方面的收穫是巨大的，但病虫害對於家蠶的為害，仍然是我們蠶繭生產中存在的嚴重問題；我們對病虫害進行的鬥爭，仍將是一件長期的艱巨的工作。

* * *

本課程的內容和任務 家蠶在生長和發育的過程中，經常受到外界不良因子的影響，以致蠶繭產量降低，品質變劣。這些不良因子，可以分為兩大類：非生物因子和生物因子。非生物因子就是氣象的變化，化學的中毒，物理的螫傷等因子；生物因子就是細菌、真菌、病毒、原生動物、寄生蠅等等。蠶兒有機體由這些因子所引

起的受害现象,总称为蚕的病虫害。

这些不良因子,相互間是有密切关联的,互相制约的。换言之,不是孤立的,也不是分割的。所以应该了解病虫害的实质是宿主、病原、环境三者的相互关系,并通过一定生理程序的结果。

蚕的病虫害防治学,是研究病原类型和害虫生活的特征、病虫害发生发展规律和防治理论及防治方法的科学。它的任务是保证家蚕生长发育过程中,在环境条件有机统一的情况下,找出多种多样的方法,以最大限度来抑制和消灭不良因子的存在与发展,而获得蚕茧丰收。

由于研究对象和任务的规定,蚕的病虫害防治学本身就應該阐明:蚕的主要病害和虫害的症状、原因以及被害过程,对于各种病症病变进行诊断,进而掌握蚕的病虫害防治方法。所以从事蚕桑工作的同志,必须牢固掌握病虫害防治的科学知识和技术经验,作为与蚕的病虫害斗争的有力武器。

在这里还应该着重指出,蚕桑工作同志,首先要理解家蚕免受病虫害灾害的基本方向:

1. 改进家蚕品种,增强强健度,提高抵抗力,以减低对病虫害的感受性,和它们被害的可能性,这是根本要图。

2. 改进养蚕技术,使得家蚕生长发育良好,避免病害和虫害的侵袭。

3. 改变病菌和害虫的繁殖条件。病菌及害虫的繁殖条件与环境因子有着极密切的关系,改变它们的繁殖条件,使它们不利于繁殖而减少或死亡。

4. 直接消灭病虫个体,有目的地直接消灭已出现的病虫害,以遏止其蔓延,不使造成灾害。

其次,防治病虫害,还应该贯彻“防重于治”的方针,即是尽可能在病虫尚未发生时,找出保护家蚕免受病虫害灾害的各个方向,针

对着各个方向采用各种方法来进行防治。这样才能使灾害避免或縮小,損失減輕;否則如果等到蚕兒已經被害了,才来进行防治,不仅在工作上增加困难,而且已經造成的損失,亦無法挽回了,所以,这也是蚕桑工作同志所必須注意的。

本課程和其他課程的关系 蚕的病虫害防治学的任务,既如上所述,它是保証家蚕在生長發育过程中,避免或减少因病虫害所誘致的損失,来提高單位产量。它是蚕桑科学的一部分,而蚕桑科学的范围很广,包括:蚕的生物学、养蚕学、桑树栽培附病虫害防治学和蚕的良种繁育学等,所有这些科学,都是保証和創造高額而稳定的产量和優良的品質,在蚕茧生产过程中缺少了任何一个技术措施,都將給生产帶來損失。因此,蚕桑工作同志不但要掌握这些先进的蚕桑生产技术,同时也必須熟習蚕的病虫害防治。

复習題

1. 解放以來,国家对蚕病防治上有那些成就?
2. 从蚕茧生产上來說明我們学习蚕的病虫害防治学的目的和任务。

第二章 微生物和病毒的基本概念

第一节 微生物的一般知識

細菌

細菌的形態和生物学特性 細菌是一种下等植物。細菌的形态一般多呈球狀、杆狀、螺旋狀，球菌的体积一般为 $0.5-1.8$ 微米(μ)，杆菌的体积为 $0.5-10 \times 0.2-1$ 微米，因此，观察細菌一定要用高倍显微鏡才能看到。

細菌大多数为單細胞，絕大多數無叶绿素，不能营光合作用，因此，必須从其他生物体或尸体上攝取营养而营寄生生活。細菌以营养方式來說可分为：純寄生菌，腐生菌及兼性寄生菌。有些細菌由于具有鞭毛而能活潑的运动。鞭毛着生的方式及數目視各种細菌而异，有單毛、双毛、叢毛及周毛等。細菌不仅可借鞭毛进行运动，而且也可借菌体有节奏的伸縮而运动，如螺旋菌的运动。

有些細菌用分裂方法繁殖，故又称裂殖菌。在良好的环境里，分裂很快，平均每 $20-30$ 分鐘，即可分裂一次。如遇恶劣环境时，有的細菌会在菌体内形成芽胞，来适应外界环境。

細菌分布極广，几乎到处皆有。有的細菌是有害的，如引起各种疾病的細菌；有的是有益的，如土壤中的固氮菌等。一般为害家蚕的細菌，为球菌和杆菌类。



圖 1 細菌的基本形态

細菌的病原性 凡侵入人

体或动物体内能引起病变的細菌，称为致病菌。致病菌能否在宿主体内产生病变，包括許多条件，如傳染力、侵襲力、毒力等等。此外，宿主是否發生病变与本身的体質和当时外界环境条件有关。

致病菌的毒力——細菌侵入动物組織后，在其中發育繁殖而对动物体有所損害，其損害能力，称为毒力。毒力愈强，則对宿主的破坏力愈大。致病菌的毒力，因細菌种类的不同而有差异。即使同种类的細菌，其毒力也往往因环境的影响而有所减弱或增强。

毒力的强弱主要根据致病菌所产生毒素的多少而决定。毒素分外毒素和內毒素两种，外毒素是細菌在生長过程中分泌于体外的物質，內毒素是存在于菌体内，菌体破坏后，方能放出而显出毒力。若菌体破坏速度增高，則內毒素释放也愈速，可增进症狀的严重性。

致病菌具有侵襲动物体組織，而在其中繁殖的能力，这种力量称为侵襲力；侵襲力的大小，与致病菌的毒力有关。

致病菌能从一个宿主傳布到另一个宿主，这种力量称为傳染力。傳染力是傳染病的特点，一般致病菌借一定的傳染方式和侵入途徑，以刺激合式的神經感受器而致病，如果致病菌具有多种的傳染方式和侵入途徑，則傳染力更大。

致病菌在宿主体内，所起的病原作用，一般可区分为下列三种：

(1)营养障碍 致病菌为了自身的生長和繁殖，而攝取宿主体内的营养分。

(2)机械的破坏 致病菌为了生活、生長和增殖而产生的机械作用破坏了宿主的組織細胞。

(3)中毒作用 致病菌分泌有毒物質，使宿主組織起坏死性炎症，或起全身障害。

細菌对理化学作用的抵抗力 細菌的营养、温湿度等發育条

件不适当时,不仅不能增殖,甚至自然死灭。但以細菌种类和芽胞或生長态的不同,以及有机物的存在与否,对同一理化学的抵抗力,也有差异。普通足以使細菌死灭的理化学作用如下:

(1)理学的的作用

1. 干燥 干燥对一般細菌有害,但其抵抗力的强弱,依細菌种类而有异,一般芽胞对干燥的抵抗力强,不易死灭。

2. 光綫 光綫一般对細菌有害,但其为害程度与光綫的种类、强度及作用時間的長短有密切关系;太陽的直射光綫較分散光綫为强,直射光綫中,尤以紫外綫及青色綫的杀菌力最强,綠色綫弱,黄色綫及赤色綫無杀菌力,其他如鐳射綫特强,X綫几無杀菌力。

3. 热 热对細菌的作用往往依温度的高低,作用時間的長短,和干湿程度等而有差异。生長态較芽胞抵抗力弱。

①干热 干热較湿热杀菌力弱,这是因为干热的傳导弱;普通的細菌在 160°C 的干热中經 30 分鐘以上即死灭。

②湿热 湿热的杀菌力强,普通的細菌在 62°C 以上时經 30 分鐘即死灭, 100°C 时經 5 分鐘即死灭;在 2% 的碳酸鈉煮沸液中更易死灭。湿热的杀菌力比干热强,是因为湿热的滲透力大,傳热度高,菌体蛋白質容易凝固。

③低温 細菌在低温状态下,新陳代謝活动漸行減退而停止發育,这样能够延長細菌的寿命,所以,我們常用低温以保存細菌或菌苗,但不能用以杀菌。多数細菌对低温都有抵抗力,如伤寒杆菌、白喉杆菌放在 -190°C 的液态空气中,并不影响它的生命力。

④压力 压力也能阻碍細菌的發育,如高压溶液,能使細胞中的原生質与細胞膜分离而引起原生質剝离現象。又如細胞在低压溶液中,因吸收过多的水分逐漸膨脹而破裂,形成原生質膨裂現象。

(2)化学的作用 消毒药剂或杀菌药剂的效力,依其种类、浓度、作用时间、药液温度及药剂使用溶液时所用溶媒等而有强弱之差。

1. 昇汞 昇汞具有很大的杀菌力。抵抗力最强的炭疽菌在0.1%的昇汞液中,几分钟即能死灭;因为昇汞能凝固蛋白质,但用以消毒血液或脓痰等就不能发挥杀菌效力。

2. 石碳酸(酚) 一般细菌在1%的石碳酸水溶液中经20分钟即能杀死。5%的石碳酸溶液的消毒力,相当于昇汞的4倍溶液。

3. 酒精 酒精能使细菌的蛋白质凝固而死亡,60—70%的酒精水溶液的杀菌力最强,约3—5分钟内即能将细菌杀灭。无水酒精含水量少,对菌体的渗透力弱,因而杀菌力反弱。

4. 石灰 石灰乳剂(石灰1份,水4份配成)亦有杀菌力。如污水中加入1.5%的石灰,可使伤寒杆菌霍乱弧菌死灭。如加0.4%的石灰于粪便中,可使霍乱弧菌在数小时内死灭。

5. 钾皂掬木油(来沙尔 Lysol) 钾皂掬木油对含蛋白质物质的渗透力较石碳酸强,杀菌力约大4倍;常用2—5%溶液洗手消毒,0.5—1%溶液作为创伤和油腻物的消毒剂。

6. 福尔马林漂白粉等 杀菌力强,为蚕业上常用的消毒药剂。

真菌

真菌的一般生物学特性 真菌是植物性有机体,构造比较复杂,不含叶绿素,不能营光合作用,而营寄生生活。

真菌种类繁多,形态复杂,分布广阔,现在已知的真菌已达70,000种以上。

真菌的营养体叫菌丝;菌丝体由多数的纤细管状的菌丝组成。菌丝分有隔膜和無隔膜。在这许多菌丝中,由于分工的结果,深入宿主体内或培养基中,专司营养物质的吸收,称营养菌丝;由营养菌丝向上伸出空中的部分,称气生菌丝。菌丝体可以再生繁殖。

很多真菌的菌絲体，可以越冬为翌年發病的根源。

真菌的营养体，發育到一定程度时，即生成繁殖器官。繁殖器官是由子实体与孢子組成。孢子有的是由菌絲生出子实体，子实体上再生孢子，也有的是由菌絲細胞直接变形而成的。孢子的形狀是多种多样的，其生成的方法，分有性和無性两种：游走孢子、孢子囊孢子、厚膜孢子、分生孢子、割裂孢子等是無性的繁殖器官；有性的繁殖器官，是由二个細胞核結合后分裂而成的。如子囊孢子、担子孢子、接合孢子、卵孢子等。

大多数真菌在其生活史中，兼具無性与有性两个世代，这两个世代，常互相交替而生活，称世代交替。

真菌的寄生范围，因真菌的种类不同而分多主寄生、單主寄生和轉主寄生，但这些寄生性常因生活条件的改变而發生变异。即使是同一种病菌，也常因营养条件的改变，温湿度的轉变和杂交的結果而产生形态上相似但生理不同的生理小种或專化型；它只能侵害甲品种而不能侵害乙品种，侵害乙品种的就不能侵害甲品种，这种現象称做專化型。

致病真菌的种类 危害家蚕的真菌，除褐殭菌、麴菌、橙黃殭菌等屬於子囊菌綱外，大都屬於半知菌綱，如白殭菌、絹毛狀白殭菌、类似白殭菌、綠殭菌、黃殭菌、赤殭菌、黑殭菌等。

半知菌綱和家蚕真菌的关系最密切，同时，半知菌的种类很多，菌絲有隔膜，有性世代不明，仅知其無性世代，所以，半知菌类，也称不完全菌类。

半知菌类的繁殖法 半知菌綱缺乏有性世代，或虽有有性世代而至今尚未被人發現，所以，它的繁殖法，是从菌絲体或無性孢子来进行無性繁殖的；但是，現在已有很多种类的半知菌由于深入的研究，發現了有性世代，已轉入了子囊菌綱与担子菌綱中了。

半知菌綱的無性孢子的形成法，和其他子囊菌綱、担子菌綱的

無性繁殖一樣，有兩種形式：

(1)向基形成法 在分生孢子柄的先端膨大，先形成第一個分生孢子，其後分生孢子柄，依次繼續延長，形成第二、第三個分生孢子，因此在鏈狀孢子最上的，是最老的分生孢子(圖2)。

(2)離基形成法 和向基形成法恰恰相反，當第一個分生孢子在分生孢子柄的先端形成後，第二個分生孢子，是由於第一個分生孢子延伸而生成的，第三個則由第二個延伸生成，依此生成第四、第五個分生孢子，因此，在最下部的是最老的分生孢子(圖3)。



圖2 向基形成法

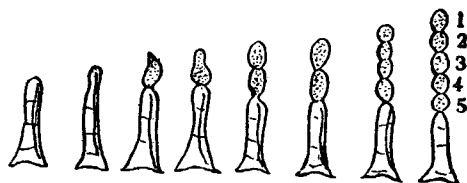


圖3 離基形成法

半知菌的發育和寄生 真菌大多數寄生於屍體，但亦有寄生於動植物體，而具有病原性的。對水分缺乏時，和有酸性反應的物質，也很能繁殖，這和細菌在各種培養基中均可發育不同，孢子形成，必須氧氣。

各種菌的菌絲，幾乎全部為純白色的，它的孢子，則因種類不同，形成各種各樣的色素，某種菌類且有發光作用，尤其是寄生於樹林或朽木的菌類較多。

菌類發育最低溫度為 $3-5^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度為 37°C ，適溫為 $25-30^{\circ}\text{C}$ 。抵抗力較細菌為弱，在 $50-70^{\circ}\text{C}$ 水中，迅速死亡， 100°C

时,数秒钟即死亡;但干热 100°C , 尚可能耐较长时间。

生長态时对干燥的抵抗力極弱,但有的孢子仍可生存数周,甚至年余,对药品的抵抗力,普通都較細菌为弱。

菌类共栖的極多。

病毒

病毒的發現 病毒的研究,是偉大的俄国科学家伊凡諾夫斯基(Д.И.Ивановский 1864—1920 年)創始的,1887 年伊氏曾在俄国南部进行烟草花叶病的調查研究,于 1892 年發表了“論烟草的两种疫病”的报告。他發現了烟草花叶病的病原是一种尚未察知的微小有机体寄生所致,并証明它是有毒的物質。这种物質能濾过在当时認為最細的濾过器,所以称这种物質叫“濾过性病毒”。

病毒的本質及其主要性狀

(1)病毒的可濾性 伊凡諾夫斯基以烟草花叶病的汁液通过当时認為最細的細菌濾过器,这种汁液,仍具有致病力,这个重要的發現,說明了和真菌細菌有着不同的病原存在。

(2)病毒的大小和形狀 在电子显微鏡未發明之前,病毒的大小和形狀是無法察知的,只有在 20,000 倍以上的电子显微鏡下,才能准确的看到病毒的形狀和大小;目前所知道的有球形、卵圓形、杆狀形、鼓槌狀、啞鈴狀、正六面形或小平行六面体等。寄生于植物体的大部呈杆狀,寄生于动物体的呈圓形或長圓形,在細菌体上呈精子形。

測量病毒的大小以毫微米($\text{m}\mu$)为單位($1\text{毫微米}=1/1000\text{微米}$)。目前已發現的最大病毒微粒是鸚鵡病毒为 275 毫微米,最小的是家蚕膿病病毒为 10 毫微米。

(3)病毒的構造 病毒是非細胞形式的有机体,与細胞的構造有性質上的区别。病毒的成分是以核蛋白为主,并有核酸,在大病毒微粒中还有有机物——类脂肪和碳水化合物;一般病毒缺少水