

桑树常见病虫害的 识别与防治

严和平 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

《富农丛书》编委会

主 任：卜 宇

副主任：杨志海 李荣华

编 委：杨正山 徐庆登 黄家洪 肖伯群

孙桂尧 孙龙泉 侯敬民 许文元

高祥勛 胡信强 姜顺权 陈友斌

方 革 曹 阳

主 编：杨正山

副主编：孙龙泉 许文元 陈友斌

丛书责任编辑：李荣华

前 言

科技富农，是时代的呼唤，是农民的心声，也是我们科技工作者应尽的职责。

改革开放 20 多年来，党在农村的一系列富民政策确使一部分人先富了起来；但从总体来看，大部分地区、大部分农民的富裕程度还不高，有相当一部分农民还在温饱线上徘徊；在许多地区还有很多有待开发的项目和领域。随着市场经济体系的逐步建立与完善，农民要得以迅速脱贫致富、富上加富，依靠农业科技已成了唯一选择。正是这种发展势态，促使我们及时进行调查研究的，约请有较高的理论水平、丰富的生产经验、长期从事农业技术推广工作的有关专家和科技人员编写了这套《富农丛书》。

这套丛书是以中青年农民、科技示范户、生产专业户为对象撰写的，分别介绍粮经作物、蔬菜、果树、花卉、食用菌栽培技术及病虫害防治，畜禽饲养技术及其疾病防治，特种水产养殖等方面的新技术、新成果、新品种、新用途。首批出版 40 余分册，每分册 8~10 万字，以种植、养殖的单项技术为主，立意新颖，技术成熟，内容适用，文字通俗，很易掌握，能科学地引导、指导农民及时掌握各种农业科学技术，早日脱贫致富，走上富裕大道。

新的世纪的大门已经开启，愿我们这套丛书能成为农民朋友开启富裕之门的金钥匙！

编 者

2000 年 1 月

目 录

前 言

一、桑树病虫害的基本知识	1
(一) 桑树病害的种类	1
(二) 植物传染性病害的发生和发展	6
(三) 昆虫的生物学特性	7
二、桑树的病害	12
(一) 全株性病害	12
(二) 桑芽叶病害	18
(三) 桑枝干病害	30
(四) 桑树根部病害	33
三、桑树虫害	37
(一) 桑芽害虫	37
(二) 咀食性桑叶害虫	46
(三) 吸食性桑叶害虫	69
(四) 桑树枝干害虫	78
(五) 桑树地下害虫	89
四、桑树病虫害综合防治	93

一、桑树病虫害的基本知识

桑树在生长过程中,常会受到各种病菌和害虫的侵害,影响桑叶的产量和质量,防治桑树病虫害是桑园管理工作中的重要组成部分。要防治桑树病虫害,首先必须了解和掌握桑树病虫害发生的一般规律,了解一些病虫害的基本知识,有助于我们更好地认识病虫,掌握其发生消长规律,抓住有利时机进行有效防治,真正达到“预防为主,综合治理”的目的。

(一) 桑树病害的种类

1. 植物病害的类别

植物的正常生长和发育需要适当的条件。当植物在生长发育过程中,遇到不适宜的环境条件或者受到病原微生物种群的侵染时,它的生理机能、组织结构、外部形态便受到干扰和破坏,正常生长和发育就受到阻碍,导致产量、质量下降,这就是植物发病。严重的病害会造成植株死亡。植物病害通常可分为传染性病害和非传染性病害两大类。

传染性病害是由病原微生物侵染引起的。凡能侵染植物引起植物发病的生物叫做病原生物,简称病原物;如果是由某种菌类所引起的就叫做病菌。被病原物侵害的植物称为寄主植物(又称寄主)。病原物可通过各种途径传染,使病害不断蔓延扩大。如风雨、昆虫等都可传播桑树病害。因此由病原生物所导致的病害都具有明显的传染性。

非传染性病害是由于生长条件不适宜，或环境中有害物质的影响而引起的。因为是由非生物因素所引起的病害，不会相互传染，因此称为非传染性病害，也叫生理性病害。如营养条件不良引起的缺素症；又如由于管理不善、旱害、涝害，以及接触有害物质等引起生长不协调而发生的冻害、旱害、涝害、盐害、药害和毒害等。

2. 桑树病害的症状

桑树发病以后，在生理和形态上都有不同程度的改变，因而表现出的各种异常状态称为病害的症状。桑病种类较多，不同器官和组织得病以后，所表现的症状也有所不同，一般可分为下列几个类型。

(1) 变色 桑树局部或全株失去正常的绿色称为变色。桑叶变色是桑病比较常见的一种症状，变色可以是整株叶片或者是局部叶片。叶片变色通常有褪绿（叶片淡绿色或黄绿色）、黄化（叶绿素过分丧失，叶片普遍变为黄色）、花叶（叶片表现为黄绿相间的斑驳状）。

(2) 坏死和腐烂 由局部细胞组织或器官的死亡引起的病变。桑树的根、茎、花、果实都能发生坏死，多肉而幼嫩的组织受害后容易腐烂。通常可分：

- 1) 叶斑。叶片局部变色，然后坏死形成斑点。如桑褐斑病。
 - 2) 叶枯。桑叶大片枯死呈褐色或黑褐色。
 - 3) 根腐。根部是多肉而幼嫩的组织，受病原微生物侵染后，容易造成根部的腐烂。如桑根朽病。
 - 4) 茎腐。幼嫩新梢组织发生腐烂。如桑疫病。
 - 5) 干枯。比较坚硬的枝干发生腐烂。如桑杆枯病。
- (3) 萎蔫 根部或茎部的维管束组织受侵染，破坏了水

分的正常运输，使枝叶失水所引起的凋萎现象。如桑细菌性枯萎病，一般不会因灌溉而恢复。

(4) 畸形 植物受到病原影响，全株或局部发生促进性或抑制性病变，而引起形态上异常的现象。桑树生长特性的改变，使各个器官可以发生畸形现象。通常可见：

1) 丛枝。枝条节间停止伸长，并过度分枝而丛生许多小枝或叶片。

2) 卷叶、缩叶。叶片卷曲和绉缩。

3) 小叶、丝叶。叶片变小或叶片变细而形成线状。

(5) 着生寄生物 桑树（叶）表面着生外寄生物或寄生物，它是病原物在桑树上所形成的特征性结构。真菌病害可以在寄主的感病部位产生霉状物、粉状物、小黑点、粒状物、束状物等。细菌病害多在病部产生乳白色或淡黄色的脓状物（菌脓）。病毒病害是在细胞内寄生的，在植物外表看不到病原物。各种桑树病害一般都有其特定的、固有的症状，所以症状为桑树病害的诊断提供了依据。但是病害的症状也不是绝对不变的，同一病原物在不同植物上以及同一植物的不同发育时期或在不同环境条件下，可以表现出不同的症状，而不同的病原物也可以引起相似的症状。

3. 传染性病害的种类

引起植物传染性病害的病原物有细菌、病毒、真菌、线虫等。

(1) 细菌 细菌的个体很小，眼睛看不见，在光学显微镜下放大几百倍后才能看见。细菌的形状有球状、杆状和螺旋状三种。危害桑树的病原细菌，都是杆状菌，简称杆菌。杆菌的一端、两端或四周生着一根或数根鞭毛，因此能游动。细菌以裂殖方式进行繁殖，即一个分成两个，两个分成四个……

细菌的繁殖速度很快，如果营养充足，在适宜的条件下，一般 20 分钟就可分裂一次，因此细菌性病害蔓延很快，容易造成暴发和流行。绝大多数植物病原细菌不产生芽孢。

病原细菌的侵入途径是植物自然孔口（气孔、皮孔等）和伤口。凡能从植物自然孔口侵入的细菌，一般都能从伤口侵入，但从伤口侵入的细菌就不一定能从自然孔口侵入，所以防止植物造成伤口在细菌病害的防治中显得尤为重要。病菌通常在受病枝条的组织中（包括腋芽、潜伏芽）越冬，春暖潮湿时急剧增殖，病菌附在维管束蔓延到新梢、叶上，局部薄壁细胞组织受到破坏，在叶片上表现斑点状，在新梢上表现点线状病斑，在外界多湿条件下并能在病斑上分泌出淡黄色的脓状物。这些特征一般可作为诊断细菌病害的参考。

（2）病毒 病毒是一种比细菌还要小得多的微生物，用普通显微镜是看不到的，只有在电子显微镜放大到几万倍以上时才能看见。由病毒侵染所引起的桑病对生产危害很大。植物病毒病害通常可通过昆虫媒介传染、嫁接传染、汁液传染（花叶型萎缩病）和种子传染等。类菌原体是一类比细菌小，比病毒大的生物，其侵染植物后，会引起全株性病变，表现的症状有丛枝、花色变绿、叶片变黄变红及矮化等。如桑黄化型萎缩病的发病老桑田是传染源，嫁接传染和虫媒传染是其传染途径。

（3）真菌 真菌是比细菌大、构造也较复杂的微生物，在自然界中分布极广。80%以上的植物病害是真菌侵染引起的。真菌是一大类低等生物，没有根、茎、叶的分化，也没有用以进行光合作用的叶绿素。营养体结构简单，细胞内有明显的细胞核。真菌吸取营养的机构，叫做菌丝。菌丝是极细长的丝状物，可以分枝并向四周不断生长，扩大吸取营养的面

积。许多菌丝聚在一起如棉绒状，称为菌丝体。两个隔膜之间为一个细胞。许多菌丝平行结合或纠结成绳索状的，称之为根状菌索。菌索既可抵抗不良环境条件，也有助于真菌扩大蔓延。菌索缠绕集结成一种很坚硬的颗粒状物，叫做菌核。它是真菌的贮藏器官，也有抵抗不良环境的作用。有时菌丝的个别细胞膨大，外膜变厚，形成厚垣孢子。

真菌的主要繁殖方式是产生各种孢子，其产生孢子的机构称为子实体。根据产生孢子的方式可将真菌的繁殖区分为无性繁殖和有性繁殖两大类。孢子也可分无性和有性孢子两种。凡不经过性细胞核结合而由菌丝直接产生的孢子，叫无性孢子，分生孢子是真菌中最常见的一类无性孢子，此外还有芽枯病的厚垣孢子，白粉病的粉孢子等。由两个雌雄性细胞相互结合而形成的孢子称为有性孢子，如子囊孢子、卵孢子、担孢子等。根据孢子的不同类型，真菌一般可分为藻状菌、子囊菌、担子菌和半知菌。

子囊菌：菌丝有隔膜，有性孢子是子囊孢子。子囊孢子长在子囊内。大多数子囊棍棒状，子囊中以含有 8 个子囊孢子的为最多，但也有 2 个、4 个或 8 个以上的。绝大多数子囊菌的子囊生在盘形的子囊盘上，或球形的闭囊壳和子囊壳里，如桑里白粉病菌、桑芽枯病菌等。

担子菌：菌丝有隔膜，一般没有无性孢子，有性孢子以产生担孢子为特征，如桑膏药病菌、桑赤锈病菌等。

半知菌：菌丝有隔膜，无性孢子是分生孢子，它的有性孢子尚未发现，所以叫做“半知菌”。桑叶枯病菌、桑污叶病菌、桑炭疽病菌都属此类。

真菌是喜潮湿的生物，孢子的萌发和菌丝的生长一般需要有充足的水分，大多数孢子需在水滴中才能萌发。在温湿

度适宜的情况下孢子萌发，产生芽管侵入桑树，然后芽管延伸发展成菌丝，靠菌丝从外界吸收营养，并分泌各种有害物质或色素。真菌生长到最后阶段，在桑树的某一局部出现真菌的繁殖体，如分生孢子器、分生孢子盘、子囊壳、闭囊壳、子囊盘和锈子器等，因此在外表上表现各种色泽的绒毛状物、粉状物、点状物，这就是真菌病最后表现出来的症状。

(4) 线虫 线虫是一种低等动物。寄生植物的线虫称植物寄生线虫，除少数用眼睛能看见外，一般都要在显微镜下才能看见。植物线虫比其他的传染性病原（如真菌、细菌、病毒等）具有主动侵染寄生和自动转移为害的特点。它们对植物的危害，除吸取寄主的营养和对植物组织造成机械损伤外，还分泌一种物质能引起植物体产生病理性变化，从而破坏植物的正常生理机能，影响生长和发育，造成减产，甚至造成死亡和绝产。危害桑树的有桑根结线虫。线虫在土壤中的移动速度很慢，活动范围也有限，其远距离传播途径主要是借种子、苗木、土壤和包装材料等。

植物线虫生活史比较简单，以卵生繁殖，一生经过卵、幼虫、成虫三个阶段。多数以幼虫越冬，也有以卵或成虫越冬的。有的在植物体内越冬，而多数是在土壤中越冬，所以实行轮作和土壤消毒是防治线虫病的有效途径。

(二) 植物传染性病害的发生和发展

1. 传染性病害的侵染过程

病原物侵入植物体后，经过在植物体内的繁殖，发生了致病作用，而使植物表现症状。植物病害的侵染过程通常可分为侵入期、潜育期、发病期三个时期。①侵入期是指病原

物侵入寄主到与寄主建立寄生关系为止的一段时间。病原物可以从伤口、自然孔口及表皮直接穿透等途径侵入寄主植物。如植物病毒只能从伤口侵入；病原细菌可以由伤口侵入，也可以由自然孔口侵入；真菌除伤口和自然孔口侵入外，其中还有一些可以直接穿透寄主表皮侵入。线虫以吻针穿刺植物组织，而进入其内活动。②从病原物侵入寄主建立寄生关系以后，到出现明显症状为止，这一段时间称为潜育期，是病原物在植物体内繁殖、扩展的时期。③发病期是症状出现以后、病害进一步发展蔓延的时期，它标志着侵染过程的结束。

2. 传染性病害的侵染循环

传染性病害从前一个生长季节开始发病，到下一个生长季节再发病的过程叫做侵染循环。病原物通常在田间病株、种子、苗木和其他繁殖材料、土壤肥料和病株残体、带毒虫媒等场所进行越冬、越夏，以度过寄主植物的休眠期，成为下一个生长季节的初次侵染来源。经过越冬、越夏的病原物依靠风、雨、媒介昆虫、带菌的种子、苗木的调运等方式进行传播。越冬或越夏的病原物，在植物开始生长后，第一次侵染植物，称为初次侵染。病原物在经初次侵染而发病的植物体上产生的孢子或其他繁殖体，再传播出去而引起的植物发病叫再次侵染。在植物生长季节中，再次侵染可以发生若干次。传染性病害的防治措施主要就是根据侵染循环的特点来制定的。

（三）昆虫的生物学特性

1. 昆虫的变态

在昆虫的生长发育过程中，其外部形态、内部器官以及

生活习性常需经过几个阶段性的变化,这种现象称为变态。一种害虫在发育过程中出现几种不同的形态叫虫态。每种虫态的生长过程称虫期。桑天牛、野蚕等一生有卵、幼虫、蛹、成虫四次明显的形态变化,即有四个虫态,也就是一生要经过四个虫期,这种形态变化称为完全变态。它们的幼虫形态、生活习性和成虫完全不同,并在变为成虫前一定要经过一个外表很不活动的蛹期。这类害虫大部分以幼虫进行危害,如蛾、蝶类害虫;也有成虫和幼虫都能危害的,如甲虫类害虫。

菱纹叶蝉、桑蓟马等害虫一生只经过卵、若虫、成虫三个虫期,没有蛹的阶段,称作不完全变态。这类害虫的成虫、若虫都能进行危害。若虫的形态、生活习性和成虫基本相同,只是翅未长好,呈翅芽状,生殖器官还没有成熟。

2. 昆虫的发育

(1) 产卵前期和后期 雌成虫从羽化到开始产卵的相隔时间称产卵前期。卵从产下到孵出幼虫(或若虫)这段时间叫卵期。在卵的发育过程中,卵的颜色会出现几次变化,可以用来预测幼虫的孵化期。

(2) 孵化和孵化期 幼虫从卵内破壳到卵外的过程称孵化。一批卵(卵块)从开始孵化到全部孵化结束称孵化期。

(3) 幼虫期和龄期 从卵内孵出幼虫到开始化蛹为止这段时间称为幼虫期。从刚孵化的若虫到变为成虫所经过的时间叫做若虫期。幼虫从孵化到第一次蜕皮,以及前后两次蜕皮之间所经过的时间称为龄期。初孵化的幼虫称一龄幼虫,经第一次蜕皮后称二龄幼虫,以后每蜕一次皮就增加一龄,末龄幼虫到停止取食不再生长时称成长幼虫。幼虫龄期愈高,食

量愈大，对作物的危害愈重，对农药的抵抗力也愈强。

(4) 预蛹期 成长幼虫在即将化蛹前，虫体收缩，活力减弱，准备化蛹，这一过渡阶段特称预蛹期。

(5) 化蛹、蛹期及蛹级 成长幼虫蜕皮变蛹称化蛹。蛹从出现到羽化为成虫这段时间称蛹期。蛹期从外形上看，不食不动，好像处在静止状态，实际在内部进行着剧烈的生理变化。在蛹体外部也有各种不同的变化反映出来，如体色、触角、复眼的着色程度等。根据明显的变化特征，可以把蛹期划分几个发育过程，称作蛹级。

(6) 羽化和成虫期 从若虫蜕皮变为成虫，或蛹破壳变为成虫都称羽化。成虫从羽化这一天起直到死亡称作成虫期。某些昆虫不需经过雌雄交配而能直接产卵称孤雌生殖。也有某些种类害虫的卵在母体内孵化后直接产下幼虫（仔虫）的称作孤雌胎生，如蚜虫。

3. 昆虫的世代和年生活史

昆虫从卵期开始经过幼虫（蛹）、到达成虫能繁殖后代止的个体发育史称为一个世代，简称一代（有时称一化）。昆虫在一年内的生活过程叫做年生活史。凡一年中发生一代的叫一化性，如桑象虫、桑虱、黄叶虫等。发生二代的称二化性，如黄毛虫。发生三化或三化以上的叫多化性，如桑毛虫、桑蓟马、桑白蚧等。也有一些昆虫需经二年以上才能完成一个世代，如桑天牛。同一种昆虫在同一地区发生世代数有时也不相同，如桑螵就有一化性、二化性、三化性三种情况。一年发生数代的昆虫，往往因为成虫产卵期长，发生期参差不齐，出现前一代与后几代同时混合发生等现象，叫做世代重叠。

4. 昆虫的习性

昆虫在对环境的适应过程中，形成种种生活习性，其中有些习性可利用于对昆虫进行调查、预测预报及防治工作。

(1) 食性 昆虫都有一定的食料范围，叫做食性。只危害一种作物的害虫，叫做单食性害虫，如桑象虫、桑螵等；危害多种作物的昆虫叫多食性昆虫，如金龟子、桑毛虫等。专门食害植物的为植食性，如危害桑树和其他作物的害虫都是。有些昆虫专门以其他昆虫或动物为食料的为肉食性，如螳螂、蜻蜓、红缘瓢虫等都是有益的捕食性昆虫；桑毛虫绒茧蜂、桑天牛啮小蜂、桑螵黑卵蜂等专门寄生在其他害虫体上的则称寄生性；寄生性昆虫一般都是益虫叫天敌昆虫，应加以保护利用。

不少昆虫的幼虫阶段与成虫阶段的食性不同，如金龟子类幼虫在土中食害植物根系及土壤腐植质，成虫则吃作物的叶、花。有些昆虫在羽化后必须继续取食一个时期才能完成性腺发育进行生殖的叫补充营养。这类昆虫的幼虫、成虫都能危害作物，如桑天牛、桑象虫等。

(2) 趋性 害虫受到外界光、热和化学物质等刺激引起的反应运动叫趋性。例如：黄毛虫、桑螟、灯蛾类等成虫有在夜间向光飞扑的习性，叫做趋光性；地老虎成虫喜食糖醋等具化学气味的东西，叫做趋化性。了解了昆虫的这些趋性后，就可利用灯光、糖醋液等进行诱杀。

(3) 假死性 有些害虫当突然受到震动后，立即从停栖场所上往下掉落，短时间内静止不动，稍过片刻逃遁他处，这种片刻麻木不动的习性称作假死性。如金龟子、桑叶虫的成虫，利用害虫的假死性，可以进行震落捕杀，可大大提高捕杀效率。

(4) 群集性 有些昆虫喜欢许多个体聚集在一起的习性叫群集性。如黄毛虫低龄幼虫、介壳虫等。掌握了害虫的群集性，即可抓住有利时机把害虫消灭在分散之前。

(5) 休眠 在昆虫的发育过程中，可见到昆虫暂时中止发育而蛰伏，不食不动，称为休眠。休眠可发生在任何一个虫态和任何一个时期。休眠是对不良环境的巧妙适应，以休眠状态度过严寒的冬季叫越冬，以休眠状态度过炎热的夏季叫越夏。越冬或越夏后重新开始发育叫出蛰。呈休眠状态的害虫常比活动状态时抵抗力强，这是长期适应自然的结果。如野蚕、桑螵以卵越冬；桑螟、桑毛虫、桑尺蠖以幼虫越冬；某种黄毛虫以蛹越冬；桑木虱以成虫越冬；桑虱以卵在土中越夏。

此外昆虫还有保护色（野蚕成长幼虫）、拟态（桑尺蠖幼虫）、警戒色等适应性。

二、桑树的病害

桑树的病害是由病原物——真菌、细菌、病毒和类菌质体等引起的传染性病害,根据发病部位可分为全株性病害、芽叶病害、枝干病害及根部病害等。现分别详述。

(一) 全株性病害

1. 桑黄化型萎缩病 (图 2-1)

(1) 症状 发病一般由少数枝条开始。经过一、二年后蔓延到半株甚至全株,发病初期,枝条上部叶片显著缩小变薄,下部叶片生长仍正常,形成上小下大的塔状。病叶略向反面卷缩,叶色偏黄,叶脉细小,腋芽早发。病情发展后,病叶更加缩小,叶片向反面卷缩更甚,色黄质粗,节间缩短,叶序混乱,腋芽不断萌发,侧枝多而细短。发病严重时,枝条明显细小,丛生成簇,呈帚状。叶片极小,树势衰弱而枯死。

(2) 发病规律 桑黄化型萎缩病是由类菌原体寄生引起的传染性病害,以病原在病株中越冬。本病主要通过嫁接和菱纹叶蝉媒介传染危害。病害多于夏伐以后高温季节暴发,夏伐过迟,秋季采叶过度,偏施氮肥,桑园受病虫危害严重等都会使桑树生长不良,易诱发本病。未及时挖除病株以及苗木带病都会造成萎缩病传播扩大蔓延。

(3) 媒介昆虫——菱纹叶蝉 危害桑树的菱纹叶蝉有两种:凹缘菱纹叶蝉(绿头菱纹叶蝉)和拟菱纹叶蝉(红头菱



图 2-1 桑黄化型萎缩病症状

1—初期病枝；2—中期病枝；3—后期病枝

纹叶蝉)。它们均以成虫、若虫吸食桑叶汁液，是桑树黄化型萎缩病和萎缩型萎缩病的重要传毒媒介昆虫(图 2-2)。

1) 识别。两种害虫的成虫主要特征是：前翅后缘有三角形褐色纹，休止时两翅并叠，形成菱形花纹。主要区别是：拟菱纹叶蝉头部暗红色，前翅灰红色，菱纹中有三个淡色斑点排列成“品”字形，菱纹轮廓



图 2-2 两种菱纹叶蝉

1—拟菱纹叶蝉；2—凹缘菱纹叶蝉