

第五篇 森林保护

长期以来，我国森林经常遭受三大灾害的威胁，就是乱砍乱伐、火灾和病虫害。在培育森林的整个过程中，从育苗到采伐，都需要进行精心的保护，否则，要获得造林的成功，得到丰富的林产品是不可能的。

森林火灾引起的损失是众所周知的。我国东北、西南等大林区历年来火灾频繁，损失极大。如1950—1974年云南省烧林成灾面积相当于全省造林保存面积的80%；1967—1970年东北及原内蒙古地区毁于火灾的森林面积相当于同期造林面积的 $3/4$ 。有时一次林火竟至数月不熄。因此我国是世界上森林火灾最严重的国家之一。病、虫害一般不似火灾那样引人注目，但它每年所造成的损失却往往超过火灾。我国地域广、林木种类丰富，相应地病、虫的种类也极繁多。据粗略统计，常见的森林病虫约在一千种以上，其中能引起重大灾害的在百种以上。近几年全国每年发生病虫害的森林面积常在一亿亩以上，大大超过每年全国造林面积。据调查，松毛虫为害严重的松林，每亩每年生长量约减少0.18立方米。受金花虫为害严重的榆树，每年树径生长约减少二分之一。原始林林木腐朽率常在50%以上。泡桐丛枝、杨树烂皮、杉木黄化每年都引致大量的树木死亡。由此估算，全国每年因病虫害引起的损失何止一千万立方米！有些毁灭性的病虫害，如松干蚧、松干疤锈等尚在不断扩大蔓延之中。随着造林面积的扩大，病虫害的危害性肯定还将进一步呈现出来。

上述经济上的这些损失只不过是火灾和病虫害为害的一个方面而已，也是有形的、易于觉察的一个方面。至于林木因上述灾害而大量死亡之后，导致森林生态系统和人类生活环境的破坏，其后果则更为深远。

火灾和病虫害破坏森林资源的现象，在其他国家也是很严重的。以美国为例，据统计，仅病虫害所造成的损失，即相当于全年采伐总量的40%。因此，随着森林资源的日益耗损，许多国家在尽力扩大森林资源的同时，对火灾和病虫害的防治也投入了大量的人力和物力。如美国自1960年至1970年期间，国家每年用于防治森林火灾和病虫害

的经费均在1100—1400万美元之间。我国是个少林的国家，对于保护森林资源更应引起特别的注意。解放以来，政府颁发了一系列有关禁止乱砍乱伐、防火、防治病虫害的法令和规定。1979年国务院又发布了《护林布告》；人大常委会颁布了《森林法》（试行）；1981年中共中央、国务院发布了关于保护森林发展林业若干问题的决定。这些法令和决定对于森保工作都是有利的推动和支持。在中央、省（区）和地、县建立了一系列防火、防治病虫害的机构，具体执行和推动保护森林的工作。在森林保护的科学技术方面也取得了不少成果。如制订了火险预报的方法，研制、试用化学灭火剂和红外线森林探火仪，试验了人工降雨防灭林火方法，研制了多种灭火机具，并在大林区开展航空护林工作。在病虫害防治方面，从1954年起开始在东北西南等大的原始林区进行森林病虫害的调查。全国性的森林病虫害普查工作也于1979年全面展开，并取得了可喜的成果，对我国主要造林树种的病虫害种类及其分布有了较细致、明确的了解。对我国森林危害严重的松毛虫、竹蝗、松干蚧、白蚁、天牛、小蠹、卷叶蛾、某些天敌昆虫、针叶树苗猝倒病、杨树病害、落叶松落叶病、松类疱锈病、立木腐朽等百多种病虫害进行了大量的研究和防治工作，其中竹蝗、松苗猝倒病等基本上得到了控制。虽然在森林保护的各方面都做了不少工作，并取得进展，但如前所述，我国的森林火灾和病虫害仍然是十分严重的，还必须进行广泛的宣传组织和研究工作。克服那种无火无灾时麻痹大意，无人过问，取消测报、研究、防治机构，解散组织；一旦成灾则束手无策，胡乱施药、浪费人力和财力的现象。重视并坚持防重于治的方针，把日常的测报、研究工作与紧急的防治工作结合起来。

第二十三章 林木病害

第一节 林木生病的原因

一、传染性病害和非传染性病害

林木因为某种原因而枯黄、烂根、烂皮、提早落叶，落果，直至死亡都称为林木病害。引起病害的原因就称为病原。

有人以为林木病害是由于土壤不好、旱、涝、霜冻等原因引起的，只要改善这种状况病害就可消除；有的人则认为林木病害是由某

种病菌引起的，防治病害的根本措施是消灭这些病菌。其实这两种看法都有一定的根据，但又都是片面的。林木病害的原因是多种多样的。有的确是主要由上述的土壤或气象因素引起，在病理学上称之为生理性病害。由于这类病害没有传染性，所以又称为非传染性病害。还有一类病害则主要是由某种生物在特定的环境条件配合下侵害林木而引起的。这类病害具有传染性，所以称为传染性病害或侵染性病害。非传染性病害主要是通过改善栽培管理等方法来解决，而传染性病害除改善栽培条件外，还必须采取一些特殊的措施来防治。虽然这两类病害在性质上有所不同，但二者却有密切的联系。一般说来，这两类病害能起到相互促进的作用。如杨树会由于受干旱而促进烂皮病的发展，而杨树感染烂皮病之后，会使得树木更不抗干旱的侵袭。

二、传染性病害的病原

能引起林木生病的生物种类很多。其中最重要的是真菌、细菌、病毒、类菌质体和寄生性种子植物。

1、真菌：真菌是一类为数极大，分布极广的生物，与人类的关系非常密切。地上的蘑菇、马勃（灰包）、树上的老牛肝、木耳，医药上制造青霉素的青霉、冬虫夏草、灵芝、酿酒的酵母、防治害虫用的白僵菌都是真菌。能引起林木病害的只是真菌中的极少数。真菌所引起的林木病害种类极多，据统计，在林木的传染性病害中大约有90%左右是真菌引起的。

真菌是一种低等生物。菌体分为营养体与繁殖体两部分。营养体是丝状的，称为菌丝。菌丝很纤细、反复分枝。单根的菌丝只有在显微镜下才能看清。成团的菌丝则像一团棉絮。如食物上或潮湿物体上长的霉便是一团菌丝。菌丝由细胞构成、内含原生质和细胞核（如图5—1）菌丝在有营养的物体表面或内部伸延，并汲取养分。当菌丝发育到一定阶段，并有合适的外界条件时便进行繁殖。真菌繁殖的基本单位是孢子。它的作用与植物的种子相同。孢子直接长在普通的菌丝上或特化的菌丝上。有的孢子长在一个由菌丝组成的容器里或一个特殊的结构上，这个容器或结构及其中孢子即称为子实体，与植物的果实相似。真菌孢子的种类很多，常见的有分生孢子、卵孢子、子囊孢子、担孢子等。孢子的体积很小，单个的孢子非在显微镜下是看不见的。在显微镜下可以发现，不同真菌的孢子在形态、颜色上是互不相同的，有圆形、椭圆形、长杆形、线形、星形等等，有的无色透明，有的则

带有某种颜色。因此，孢子的形态和颜色可以作为识别真菌种类的重要标志。由于孢子的体积小、数量大，所以便于各种自然因素，如风、雨水、昆虫等传播。孢子遇适当的温、湿和养分条件即可萌发，再生长成菌丝。菌丝的生长需要高的湿度和适宜的温度。对于大多数真菌来说饱和的湿度和 $18-25^{\circ}\text{C}$ 的温度都是合适的。所以真菌引起的植物病害大多发生在温暖多雨的季节。

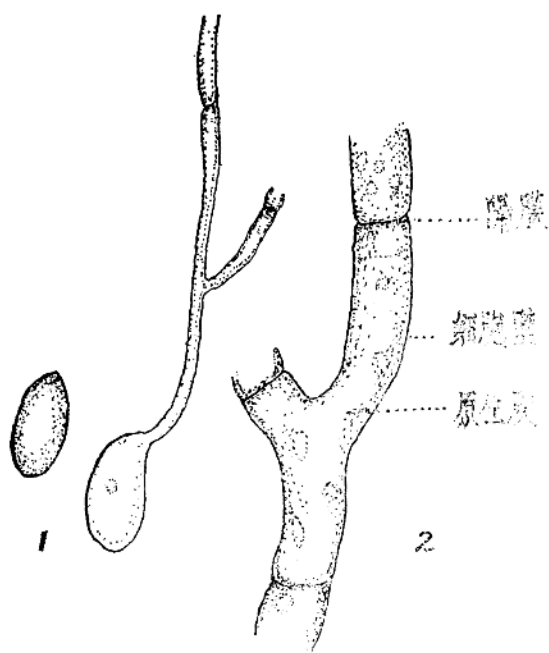


图 5—1 真菌孢子和菌丝

1、孢子和孢子萌发成菌丝 2、菌丝结构

真菌是一个很大的生物类群，可以划分为鞭毛菌、接合菌、子囊菌、担子菌、半知菌等几类。与林木病害关系密切的是后三类真菌。如常见的杨树烂皮病菌、白粉病菌都属于子囊菌；蘑菇、老牛肝、锈病菌等属担子菌；而各种引起叶片和果实斑点的病菌则多属半知菌。这些病菌的孢子落在合适的植物上，萌发后便可能侵入植物引起病害。

2、细菌：细菌是单细胞生物，细胞由细胞壁、细胞质和核质组成，没有具体的细胞核。体积很小，一般须要在高倍显微镜下才看得见。形态简单，大多呈球状或棒状，少数的呈螺旋状。有的细菌在其一

端、两端或周身生有鞭毛（如图5—2），可以游动。细菌细胞以一分为二的方式进行繁殖。繁殖的速度很快，一般在一小时内就能分裂一次，在适宜条件下，有的只要20分钟。细菌的生长繁殖也象真菌一样要求高温高湿。最适于植物病原细菌生长的温度约为 $26-30^{\circ}\text{C}$ 。

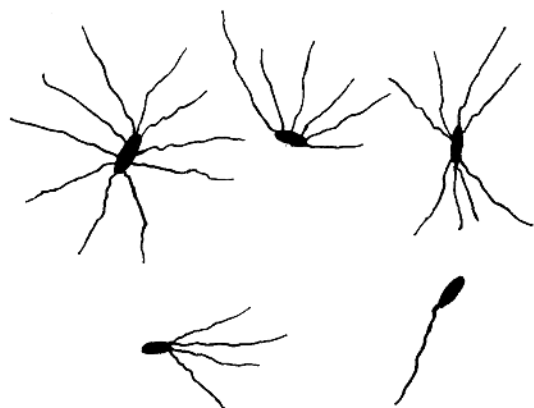


图5—2 细菌鞭毛着生的方式

细菌是动物病害的主要病原。但为害植物的却为数极少，且以侵害农作物为主。所以，林木上由细菌引起的病害种类不多。不过，有几种林木上的细菌病害却是毁灭性的。如木麻黄和油橄榄的青枯病在这两种树木的栽植地区已成了严重的威胁。

细菌主要依靠雨水、或随附在种苗上传播。细菌病害也多发生在高温高湿的季节。它们大多从伤口或气孔等处侵入植物。

3、病毒和类菌质体：这是两类没有细胞结构的微生物，它们的粒体由蛋白质和核酸组成，没有细胞壁和核。体积比细菌小得多，最好的光学显微镜也看不见，只有在电子显微镜下才能看清其形态。病毒呈球状、杆状或纤维状，类菌质体则多作圆形、椭圆形或不规则形。

这两类微生物分布极广，各种动植物和微生物都可能受到侵染。在栽培植物中几乎没有不受病毒危害的，但这两类微生物在裸子植物上却极少发现。在林木上，类菌质体的危害远过于病毒。在我国林木上已查明与类菌质体有关的病害如泡桐丛枝病、枣疯病、桑萎缩病等都是毁灭性的。

在自然界，病毒和类菌质体主要靠昆虫，特别是蚜虫和叶蝉等传

染。这些昆虫在有病的植物上吸取汁液时，连同把病毒或类菌质体吸入体内，当它们转移到健康植物上取食时，便把病原传染给了健康植物。有的病毒和类菌质体还可以在传病的昆虫体内增殖，直至随同带毒昆虫的卵传给后代。一种病原物既能侵害植物，又能寄生于动物，这种现象在自然界是极为罕见的。

人工嫁接也是传染病毒和类菌质体的重要途径。把生病的植株作接穗或砧木与健康植株嫁接，即可把病害传染给后者。凡是从带病毒或类菌质体的植株上采取的接穗、插条或根条都是带毒的，以此繁殖出的植株都是病株。因此，在选取母树时必须十分留意。

4、寄生性种子植物：种子植物中只有少数是依靠其他植物生活的，全世界约两千五百种。在我国以兔丛子和桑寄生为最常见，对木本植物为害较重。

兔丝子又叫黄丝藤、无根藤，是一年生藤本植物。种子在夏初发芽，长出一个无叶的淡黄色细藤，即它的幼茎。幼茎无根，如遇合适的植物便攀缠其上，在相互紧贴的地方生出几个小突起，钻破植物皮层，并从中吸取养分。细茎可以不断分枝，均黄白色而不生叶，缠绕在植物的枝叶上，使植物生长不良，直至被缠绕致死。各种兔丝子多在夏秋开白色或带粉色的小花。秋后结圆形小果，内含种子数粒。种子成熟落于地面，明年再萌发侵害植物。兔丝子主要为害豆科作物和林木的幼苗、幼树。茎可作中草药。

桑寄生是多年生木本植物，寄生在其他树木的枝干上。桑寄生的种类很多，大多为常绿小灌木，高约半米至一米多。果实为小浆果，鸟类喜食。但其内果皮之外有一层粘稠的白色物质，味苦涩，故鸟类啄食果肉后，往往将苦涩的种子吐出。即使被鸟类吞食，这一粘胶物质也能保护种子不受消化道的影响而保持萌发能力。被吐出或随粪便排出的种子可粘着在树木枝条上，萌发后生吸根，钻入皮层及木质部以吸取养料。不过桑寄生都有绿色叶片或枝条，可以自行光合作用，制造本身所需要的有机物质。桑寄生对树木的危害主要在于剥夺水分和无机养分，并破坏木质部。受害树木生长不良，如长期被多丛桑寄生为害可能死亡。桑寄生的茎、叶可入药，有祛风除湿、强壮、安胎效用。

除上述生物外，某些线虫、螨类和藻类等也可引起林木的病害。

第二节 林木病害的症状和诊断

不同的林木病害有着不同的特征。这些特征是判断病害性质和确定病原种类的重要依据。

林木受害后，首先是在生理上，如核酸的合成、酶的活动、呼吸、水分和营养物质的代谢等方面受到一系列的干扰。不过，这些反常变化通常不易为人们所觉察。生理改变的进一步深化和持续必然导致林木组织和形态上的变化，例如叶片上出现变色斑、皮层腐烂等。同时，在生病的部位往往出现黄色、白色或黑色粉状物，小黑粒、点等。所有这些特殊的表现都称之为病害症状。

症状的表现颇为复杂，最常见的有下列一些类型(图5—3)：

一、白粉病类：由真菌中的白粉菌引起。多发生于叶上，有时也见于幼果和嫩枝。病斑近圆形，其上出现很薄的白色粉层。后期白粉层上出现散生的针头大的黑色或黄色颗粒。这类病害在阔叶树上非常普遍，对幼苗、幼树为害比较严重，对大树一般影响不大。

二、锈病类：由真菌中的锈菌引起。发生于枝、干、叶、果等地上部分。主要特征是病部出现锈黄色的粉状物，或内含黄粉的疱状物。锈病在林木上也很普遍，其中松疱锈病是全世界广泛分布的一种毁灭性病害。多数叶锈病仅对苗木和幼树有一定威胁。

三、斑点病类：多发生于叶及果实上，是最常见的一类病害。病部通常变褐色，形状多样。根据病斑形状及颜色不同，又将这类病害分别称为角斑病、圆斑病、黑斑病、褐斑病等等。病斑上常出现绒状霉层、黑色小粒点等。大多由真菌、细菌、缺素和空气污染等原因引起。多数斑点病对树木影响不大，但有的种类如果严重地发生于幼苗上，则可能引起死亡。

烂皮病类：发生于枝干，多由真菌和细菌引起。枝干受病后，局部皮层积水作水浸状，组织变软发褐，最后腐烂。如病部环绕枝干一周，其以上部分即因断绝水分及养分供应而枯死。针、阔叶树均可发生。杨树烂皮病(腐烂病)即属这一类型。

五、腐朽类：多发生于成熟和过熟林分。由真菌引起。病菌由伤口侵入根、干，分解木质部使之腐朽。立木的心材腐朽对林木生命力的降低一般不明显，但对木材的使用价值影响极大。

六、肿瘤病类：多由真菌或细菌引起，有的则是由蚜虫、线虫等引起的，发生于植物的各个部分。病菌刺激植物组织过度生长而成肿瘤，使植物生长衰弱甚或死亡。

七、丛枝病类：林木由于受类菌质体、真菌或其它因素的影响，顶芽生长被抑制，侧芽则受刺激提前发育成小枝。小枝的顶芽不久又受到抑制，小枝的侧芽随之再发育成小枝。如此往复的结果使得枝条的节间缩短、叶片变小、枝叶簇生。枣疯病，泡桐丛枝病、苦楝丛枝病等都是破坏性很大的病害。

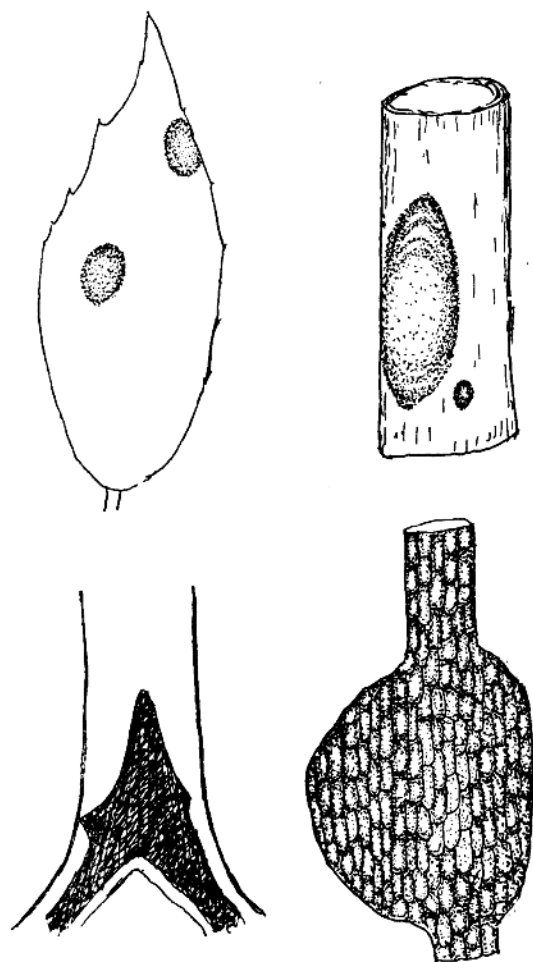


图 5—3 常见的几种病害症状

1、斑点病 2、烂皮病 3、立木腐朽 4、肿瘤

八、萎蔫病类：干旱、根部腐烂、空中或土壤中存在有毒物质、真菌、细菌等都能引起林木萎蔫。

必须指出，病害的症状是随着病害的进展而变化的。初期症状、中期症状与末期症状往往迥然不同，各有其特征。同时，症状的表现也受到环境条件的影响。例如桧柏小枝上的锈病到后期时，如环境干燥则表现为木瘤状，如遇雨则表现为胶团状。但是，每一种病害症状发展变化的过程，以及它们与特定环境的关系又是相对稳定的，也就是说，在特定的条件下，病害必然表现出特定的症状。所以，只要我们了解某种病害症状变化的规律，就能够在各种情况下识别它。野外调查中，培养这种识别能力很有实用价值。

由上述可知，一定的病害是与一定的病原相联系的。有经验的人通过对症状的观察便能诊断病害的原因。但是病害症状的类型是很有限的，而病原的种类却非常多。因此，往往会出现不同病原引起同类症状的情况。在依靠症状难于诊断的情况下，必须进一步作显微镜检验，以便直接鉴定病原的种类。

第三节 林木病害发生发展的规律

一、发病的过程

依靠光合作用制造有机碳化物的生物称为自养生物；依靠别种生物获取有机碳化物的称异养生物。在自然界，绿色植物属自养生物，其他绝大多数生物都是异养生物。引起病害的生物都属于后者。

异养生物按其吸取营养的方式可分为两大类型：自活的有机体上吸取养料的称寄生物，如病毒、类菌质体、真菌中的锈菌等；自死有机体上吸取养料的则称腐生物，如地上的蘑菇和馒头、衣物上的霉菌等。此外，也有一些中间类型，既可以自活有机体，又可以从死有机体上获取养分。植物病原生物除部分属于纯寄生物外，大多是中间类型的。

被寄生的生物称为寄主。

以真菌引起的病害为例，植物发病的过程大致是这样的：当真菌的孢子落到寄主植物上时，如温、湿度合适便萌发，并从气孔、伤口或直接钻入植物组织，同时从植物细胞中吸取营养物质，然后进一步在组织里扩展其菌丝。真菌在植物体内扩展蔓延的范围一般是局部的，

只有少数会扩及全身，（但病毒和类菌质体则往往是全身性的）。由于真菌的寄生，植物先是生理上，后是组织形态上发生变化，最后出现症状，病菌也在病部再重新产生孢子。由于植物是一种活的有机体，对于病菌的侵害是有反应的。抵抗力强的植物往往使病菌不能侵入，即使侵入了也发展不起来。在这种情况下，病害便不会发生。同时，病菌和寄主植物都生活在一定环境条件之下，病菌侵袭力的强弱，植物抗病力的大小都受着环境因素的影响。如当真菌孢子落在寄主植物上时，环境或温度过高、过低，孢子都不能发芽，无从侵入；环境对植物生长发育有利，抗病力便会增强，病害也不易发生。因此，植物病害必须有多方面的配合才能发生，即侵袭力强的病原、易于感病的植物和有利于病原而不利寄主的环境条件，这三者是缺一不可的。了解这一点不仅有益于分析病害发生的机理，而且是设计一切病害防治措施的基本依据。

二、植物病害的消长规律

一种病害发生后，如条件有利，可由少量植物发病到普遍发病；由一地延及他地，使病害逐渐扩展成为流行病。当发展到一定程度时，由于某种有利因素的消失，病害发展的势头逐渐缓慢，直至消失。以后当条件具备时再度发展。

上面提到，病害发生须要三个基本因素的配合。由个别的、少量的病害发展成为流行病同样是病原、寄主植物和环境条件三方面配合的结果，只是这种配合要求得更加严格罢了。

病原方面：病害的流行必须要有大量的侵袭力强的病原物存在，并能很快地传播到寄主体上。只有为数众多的病原物才能造成广泛的侵染。病原物的数量可能逐步积累。先一年的病原物经越冬后一般会大量死亡。但必有一部分保存到下一年。显然，先一年的病原数量越多，保存的百分率越高，则次年开春时侵害植物的病原物数量越大。有的病原越冬后的数量可能并不大，但是由于从孢子侵入寄主到再次产生孢子之间周期很短，而每次产生的孢子数量又很大，则在短期内病原数便可以达到极高的程度。至于侵染力，各种病原物都是相当稳定的，变化不大。但因为杂交或其他原因也可能出现侵染力特别强的品系。所以，有时我们发现本来抗锈病的品种变得不抗锈了，这往往是由于出现了侵染力强的病菌新品系的结果。

病原适合于被风、雨、昆虫等传播的特性也是造成流行病的重要

条件。这样可使病原迅速地扩大传播范围和接触到寄主。

植物方面：易于感病的寄主植物大量而集中地存在也是病害流行的必要条件。林木的不同种类、不同年龄、以及不同个体，对于病害的抵抗力是不同的。营造大片同龄的纯林，是造成感病个体大量集中的主要原因，易于引起病害流行。我国近年来红松的疤锈病、落叶松落叶病、杉木的炭疽病等多流行于同龄的纯林中。同时，在纯林中，病原物也易于获得寄主，有利于其侵染和数量的积累。

由于不同林木品系抗病力不同，在某些条件下、造林时选用的树种或品系不当，也是引起病害流行的原因。如在湖南某些地区，栽植青皮果油茶较红皮果油茶易于使炭疽病流行；在东北落叶松落叶病猖獗的地区，栽植长白落叶松比选用日本落叶松病害要严重得多。

栽培管理不善、环境条件恶化，使植物抗病力下降，也可以引起病害流行。

环境方面：环境条件影响植物病害流行，不仅是由于它所涉及的范围广、变动性大，而且还由于病原物和寄主植物的各种活动无不是在周围环境的直接影响下进行的。即使有病原和感病植物同时存在，如环境条件不适，仍不会使病害流行。油橄榄肿瘤病便是一个典型的病例。这种病害在阿尔巴尼亚是很普遍的。1964年随油橄榄苗木一同带入我国，曾传播到好几个省区。但由于我国的气候条件与阿尔巴尼亚显然不同，所以至今除个别林场外，在其余油橄榄栽培区已几乎绝迹。相反，凡是强烈削弱寄主植物抗病力或非常有利于病原数量积累和侵染活动的环境条件都是诱使病害流行的重要因素。促使病害流行的条件因病害种类而有所不同。通常，高温、高湿，霜冻、干旱、土壤瘠薄、板结、积水、盐碱等都是有利于传染性病害流行的。经营管理不当也会促使病害发展。

一年四季气候不同。气候是重要的环境因素之一，也是影响植物病害流行最明显、最活跃的因素。各种传染性病害都呈现一定程度的季节性变化：一般是始发于春、夏；流行于夏、秋；消沉于秋、冬。当然，不同的病害其发生和消沉时间的早晚各有出入。如毛白杨的锈病每年发生于早春，盛于夏初，直至秋末落叶才消沉；褐斑病则发生于夏季，盛于秋季，直至落叶。冬季林木处于休眠中，病害亦处于休止状态。病害的消长过程与其寄主植物生长发育的节奏、抗病性的变化、以及病原物对环境条件（主要是温度和湿度）的要求基本上是一

致的。

由于年份与年份之间气候各不相同，加上年份间病原物在数量、侵染力上的不一致、寄主植物抗病性的差异，以及栽培管理的不同，使得不同年份间病害发生的早晚和严重的程度出现各种变化。要具体准确地掌握病害变化的规律是非常复杂的。而一旦掌握了这种规律就有可能对病害的发展前景作出预测，做好相应的防治安排。所以深入地研究、掌握病害发生发展的规律是进行有效的病害防治工作的基本要求。

第四节 我国林木病害概况

据统计，我国木本植物的病害已有记载的约在3000种以上。其中，造林树种上常见的，并能造成相当损害的约200种左右。由于林木病害引起的损害比较隐蔽、缓慢，不似火灾和虫害那样引人注目，因此在防治上一般是比较疏忽的。目前我国以及国外对林木病害的防治大多仅能顾及苗圃、幼林及经济树种。在防治方法上以采用化学防治为主。这种防治法在短期内效果是较显著的。但从长远的观点，从保持生态平衡的观点来考虑，应当以改善经营管理为主，提高林木本身的抗逆能力。

一、种实和幼苗病害：种实和苗木病害常造成严重损失。我国已经初步研究的主要侵害种苗的病害约二、三十种，其中最严重的有种实霉烂和苗木猝倒病等。除幼苗所特有的一些病害外，大树上的许多病害也常发生在幼苗上。

种子和苗木的健康状况，直接或间接地影响造林的质量。不健康的种子不仅降低了本身油用、食用等使用价值，而且作为播种材料时还降低出苗率，或使苗木生长柔弱。苗木病害往往造成大量死亡。同一种病害，当发生在苗木上的时候，总比发生在大树上严重得多。例如杨树黑斑病和锈病，在大树上通常是无足轻重的。可是如发生在幼苗上则会严重妨碍生长，直至死亡。幼苗易于受害的原因，主要是由于组织幼嫩，对病害抵抗力弱。另一重要原因是幼苗体积小，受害部分的面积往往占全株面积的很大比重，如一个不大的病斑就可以环切幼茎。同时，苗圃的生态条件也适于病害的流行。因为在苗圃中，植株密集，又易受暴干暴湿和骤冷骤热的影响，很适于病菌的传播和

侵染。我国各地的森林苗圃，由于病害问题而使育苗工作完全失败的事例经常发生。如果不进行严格检疫，有些病害还将传到外地和造林地。

我国林木种实的病害主要是霉烂问题。大粒种实，如橡实、板栗、松子、核桃等的霉烂非常普遍，往往造成严重损失。发霉的种子表面多生有各种颜色的霉状物，内部则变褐、僵硬、透油或糊化。有的外表发霉，而内部尚未变质，这种种子仍可利用。但也有些种子，外表症状不显著而内已变质的。霉烂主要发生在贮藏期，催芽方法不当也易发霉。霉烂的病原虽为各种菌类，但促使菌类滋长的原因则在于贮藏的条件不良。高温、高湿、不通风最易促使种子霉烂。防治方法主要是在贮藏前使种子适当干燥；贮藏库保持低温、干燥和适当通风。催芽前、种子和用具、沙等先行消毒。催芽期间要进行翻堆，使之通风。

我国苗木上最普遍和严重的病害仍是猝倒病。虽然这种病害无论在我国或世界上其他国家都曾作过长期细致的研究，但由于病原种类繁多，对环境适应性强，分布广泛，很不易根除。其他如茎腐病、根癌病、线虫病、叶斑病、锈病、白粉病，以及某些非传染性病害，在不同的场合下也可能引起严重损失。苗木病害防治的根本途径在于正确执行育苗技术措施。选择适当的苗圃地；及时催芽、播种、除草；合理施肥、灌溉和轮作；适时遮阴和除去覆盖物，作好苗圃卫生等，对苗木多种病害的防治都有积极的效果。否则，易诱发病害。如夏季气温过高的地区，若不及时遮阴，不仅会直接使苗木受灼伤，而且易于诱发茎腐病和立枯病等传染病。

总的说来，我国各地对种子、苗木病害的防治是比较重视的。种子和苗木的管理比较集中、苗圃面积小，各项防治措施易施行。近年来，我国苗圃中广泛使用化学药剂防治病害，使用时要特别注意适量、适时。有些病害，如猝倒病用化学药物防治时最好是于播前或播种时处理土壤或种子。否则，一旦发病后才使用药剂，则收效甚微。幼苗耐药力差，稍有过量易生药害。

二、幼林病害：解放后，随着大片用材林、防护林、水源涵养林、风景林等的营造，人工幼林的面积大大增加，病虫害的问题也就随之显露出来。我国解放以来营造的林分基本上都是纯林，病虫害易于成灾。有的地方不注意适地适树，强求树种一致，更加促进了病虫

害的发展。从幼林本身来说,生态环境还不够稳定,抗逆能力仍然较低,病害也易于发生。

我国幼林中,因南北地区不同、树种迥异,病害种类差别很大。南方杉木黄化病、木麻黄青枯病、松赤枯病、泡桐丛枝病、毛竹枯梢病,北方地区杨烂皮病、落叶松落叶病、松疱锈病等经常造成幼龄林木的大量死亡。还有种类繁多的叶斑病、叶锈病、白粉病等则在不同程度上降低幼林的生长速度。上述这些病害都是多年来研究的中心和防治的重要对象。

杉木黄化病是近十年来才引起重视的问题。病害的表现是杉木林在郁闭前后,针叶由下而上,由树冠内逐渐向外变黄,新梢生长下降,须根和侧根腐烂,整个林分生长不良。化黄的主要原因是土壤贫瘠、板结。防治这种病害的根本办法在于适地适树,不在土壤条件不好的场合下营造杉木林。

泡桐丛枝病是由类菌质体引起的病害。由苗木到大树都可发病。生病的泡桐树局部枝条的枝叶丛生,有如鸟巢。丛枝增多时可使树木生长不良,直到枯死。在自然界,病害可能是昆虫传播的。如以病树作嫁接材料或分根繁殖,则所繁殖出的植株也是带病的。慎重地挑选健康母树进行繁殖是目前防治此病的主要方法。有人试用四环素注射病树的办法也有一定的治疗效果。

杨树烂皮病或称腐烂病在北方是一种非常普遍的疾病。由真菌引起。病树树干或枝条局部皮层充水变软,形成层坏死,以后糟烂且略有酒糟气味。幼林受旱、涝、冻害后,或因放牧、受虫害或其他原因受机械伤后,病害易于发生。大苗移栽的行道、公园杨树,在根系未恢复以前也易发病。病菌的孢子在树皮上发芽、生长,得到一个立足点后,待树木生长衰弱时便大肆扩展,造成烂皮病。发病盛期多在4、5月份。由上可知,防治这种病害根本措施是改善环境条件,增加树势、增加树木本身的抵抗力。已发病时,可以剥去病树皮然后涂杀菌药剂。可以选用的杀菌药剂很多,10%碱水,10%葱油、0.1%升汞液等均有效。砷平液(福美砷1份,平平加一份,水50份)1%退菌特等可以试用。小叶杨、美国白杨较抗病,可以适当选用。

落叶病是落叶松幼林的一大威胁,几乎遍及东北各省的幼林区,发病面积很大。重病林分可较正常林分落叶提早一个月左右,严重影响幼树生长。病害由真菌引起,每年7月前后是发病的高峰期。放叶后低

温、高湿、多雨的年份发病特别严重。由于病菌的孢子大多集中于6月下旬到7月上旬放射，随风传播，因此，目前防治此病的主要方法是在孢子放射的集中期内施放1—2次杀菌烟剂。据调查，日本落叶松发病远较长白落叶松，兴安落叶松和朝鲜落叶松轻，在重病区营造落叶松林时可考虑多选用日本落叶松。

松疱锈病发生于南北各林区的多种松树上，但目前以东北的红松幼林发病最重。病害由真菌中的锈菌引起，发生于枝、干。每年5—8月间生病的枝或干上生出淡黄色孢囊，囊破后散出黄色的粉末，即是病菌的一种孢子。这种锈病菌像大多数锈菌一样是转主寄生的。从孢囊中散出的孢子不直接侵害松树，而是被风传播到一种马先蒿、或醋栗上，引起它们的锈病，然后病菌在马先蒿、或醋栗上再产生另外一种孢子，由风回传到松树上。由此可见，如能设法消灭林分中如马先蒿、醋栗之类的转主寄主，松树锈病便自然地消失了。但在实践上，要在林地上消灭这些杂草、灌木绝难做到。目前采用的办法是一方面去除病枝或病株，以减少病菌的数量；另一方面，于锈孢未出现前，用不脱酚洗油涂抹病部，可收到较好的治疗效果。

松类的疱锈病在国外作为一种毁灭性的顽固病害，不易防治，已有多年的历史记录。这类病害在我国发现的历史还很短，但发展却相当迅速，这是一个非常值得重视的问题。各林区亟须在清查分布的基础上，订出可靠的防除办法。

三、成、过熟林病害：各种幼林病害都可见于成过熟林分。但成林对这类病害的抗力一般较强。成、过熟林分突出的病害问题是林木腐朽。腐朽虽也发生于中、幼龄树木，但主要是为害老龄树木。腐朽由真菌引起。由于腐朽多在心材部分扩展，对树木生活力影响不大，故外表症状不甚明显。树枝、干上生有“老牛肝”或蘑菇的树木，其木质部肯定已经发生腐朽，但没有这类东西的树木则不一定未朽。从外表上判别无明显外部症状的林木是否腐朽需要有丰富的经验。我国对于成、过熟林的病害一般不进行防治。个别有特殊价值的大树则可能采用特殊的防治办法。如公园的风景树和古迹树的腐朽，可用挖、镶、补等外科疗法。

经济林病害：油茶、油桐、油橄榄、核桃、橡胶、板栗、枣等经济林木的病害一般较用材林多、严重，也较受重视。油茶炭疽病、软腐病、油桐枯萎病、油橄榄青枯病、孔雀斑病、炭疽病、橡胶的多种根

腐病、板栗疫病、核桃枝枯病、枣疯、枣锈病等都是著名的病害。

油茶炭疽病是一种由真菌引起的病害，发生于叶片，新梢及果实上。叶片的病斑多分布于边缘和叶尖，黑色半圆形或不规则形。果实上的病斑黑色圆形。在湖南，病害每年约于5月份开始发生，7月至9月病害发展最重，8至9月份大量落果。一般年景，落果率常在20%左右，在春雨早，夏、秋降雨多的年份，发病多严重，落果率可达40%以上。在防治上，目前还缺乏妥善的办法。结合垦复，清除早期的病叶、病果；6—9月喷洒1%的波尔多液和0.3度的石硫合剂或50%托布津500—800倍液，（最好每半月一次）都有一定的防治效果。选用抗病力强的品种如小叶油茶和修县油茶可以减轻病害。

油桐枯萎病发生于我国各油桐栽植区。重病区可导致整片桐林枯死。仅为害三年桐，而不能侵害千年桐。引起病害的真菌从细根或枝干的伤口侵入。病菌在枝、干的维管束中扩展，枝梢基部和叶柄部出现赤褐色湿润状条斑，继之变黑褐色，最后全树或局部叶枯黄凋萎。被害老枝木质部变黑褐色，皮层腐烂、下陷。对于这种病害的发展规律还研究不够。除采用不感病的千年桐作砧木以防止根部感染外，尚无其他可靠的防治措施。

我国林木的病害还处于发展的阶段。许多在国外有严重为害历史记录病害种类在我国还刚刚发现；有些病害虽早已发现，但就发展的现状来看其为害性质还有待重新估价。随着造林面积的扩大，幼林的不断成长，不少病害也正在扩展之中。同时，目前我国正不断从国外引入新的树种，国内种苗的交换也很频繁。一些危险性病害很可能随种苗传入我国或新区。另一方面，我国对林木病害的研究工作还不够全面、深入，测报机构不健全，对危险性病害的防治能力也比较薄弱。这是一个很大的矛盾，有待于在今后的工作中不断地解决。

第二十四章 森林昆虫

昆虫的基本形态特征

现存的一百多万种动物中，有近百万种是昆虫，它们具有下述的特征和特性：

1、身体左右对称，由若干被有几丁质外壳的体节组成，相邻的

节间，由带有一定塑性的节间膜相连。整个体躯，可以明显的区分为头、胸、腹三个体段。

2、体腔就是血腔，心脏在背面。

3、有些体节上具成对分节的附肢，胸部有三对足，通常还有两对翅。

4、从幼虫到成虫，需要经过多次脱皮和一系列的外部 and 内部的变化，即变态。

简言之，昆虫最主要的特征就是：体躯分成明显的头、胸、腹三体段，具六足(因此昆虫纲又叫六足纲)，多数还有两对翅。(图 5—4)

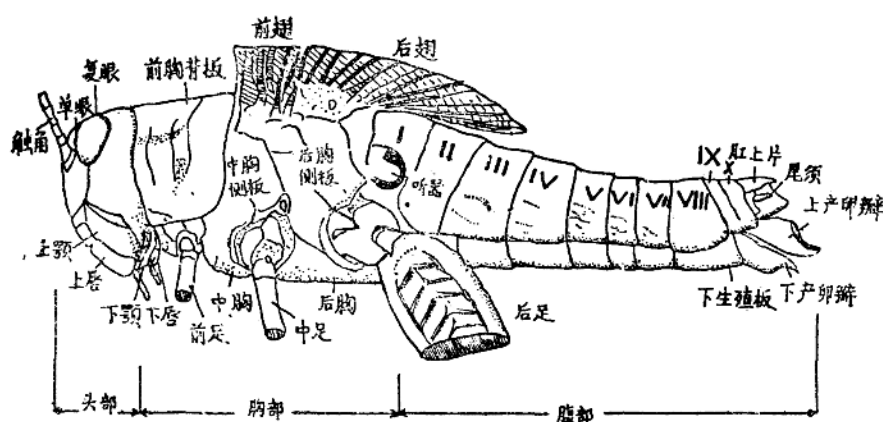


图 5—4 蝗虫体躯的基本构造

昆虫在森林生态系统中的地位

昆虫是异养生物，据前人估计，48.2%的昆虫种类取食植物，28%捕食其他昆虫，2.4%寄生在昆虫或其他动物的体内或体外，还有17.3%取食动、植物的尸体或排泄物。因此，昆虫在生态系统中起着复杂而又很重要的作用。

植食性昆虫消耗大量的森林植物，据测定，亚热带粘虫五龄幼虫对各种食物的转化率自16%到56%不等，即每增加一克体重，需消耗2—6克叶片。因此，取食经济树种的森林害虫，如松毛虫、竹蝗、舞毒蛾、小蠹虫类、天牛类等等，常常使森林严重失叶或大片死亡，甚而导致森林的演替，造成经济 and 环境保护方面的严重损失。另一方面，那些取食有害杂草或其他有害植物的种类，则可以为经济树种扩大生