

林业技术知识丛书



● ● ● 中国林学会 主编

林木病虫害防治

● ● ● 中国林业出版社

林业技术知识丛书

林木病虫害防治

中国林学会 主编

高步衢 孙蕴贤 编著

林业技术知识丛书

林木病虫害防治

中国林学会 主编

高步衢 孙蕴贤 编著

中国林业出版社出版(北京西城区刘海)
新华书店北京发行所发行 河北遵化县

787×1092毫米32开本 3.25印张

1983年5月第1版 1986年5月第1次印刷

印数 1—5,000册

统一书号 16046·1299 定价 0.60 元

前 言

森林是国家的宝贵资源，在国民经济建设中占有重要的地位。它不仅关系到国防建设、工农业生产和人们的日常生活，而且还具有防风固沙、涵养水源、保持水土、净化空气、调节气候、美化环境等多种作用。保护森林，发展林业，绿化祖国是我国每一个公民的光荣职责。

林木的生长周期较长，少则十几年，多则几十年，甚至上百，在漫长的生长发育过程中，随时都可能遭到林木病虫害的侵袭，轻者使林产品的数量减少，质量变劣，给生产造成损失；重者整株枯死，甚至大面积死亡，使多年的劳动成果毁于一旦。

森林病虫害防治，是人们向自然灾害作斗争，保障林业健康发展的重要手段之一。千百年来，人们在防治各种林木病虫害的实践中，创造出许多好的办法，如林木检疫、林业技术防治、物理机械防治、化学防治、生物防治、综合防治等，有力地保护了我国林业生产的健康发展。

这本小册子，结合我国北方地区林业生产的实际，着重介绍了林木病虫害的各种防治方法，同时也较系统地介绍了林木病虫害的基础知识，以供广大林业职工、林业专业户在林木病虫害防治工作中参考。

在本书编写过程中，曾经得到辽宁省科普创作协会的热情支持和大力帮助；本书初稿曾经林业部邱守思工程师审阅，

并提出宝贵的意见，在此一并致谢。

由于笔者水平所限，错误和不妥之处在所难免，敬希读者予以批评指正。

编 者

1985年5月

目 录

前 言

一、林木病害	1
(一) 什么是林木病害	1
(二) 林木为什么会生病	2
(三) 林木生病后有哪些症状	6
(四) 如何诊断林木病害	7
二、林木害虫	10
(一) 什么是昆虫	10
(二) 昆虫的形态特征	11
(三) 昆虫的发育和繁殖	16
(四) 怎样识别林木害虫	17
三、林业技术防治	20
(一) 选育抗病虫树种	20
(二) 改进育苗措施	21
(三) 改进造林措施	23
(四) 改进营林措施	24
四、物理机械防治	25
(一) 捕杀法	25
(二) 阻隔法	25
(三) 诱杀法	27
(四) 高温灭虫法	29
五、化学防治	31
(一) 农药的种类和作用	32

(二) 农药的剂型和作用	33
(三) 农药的使用方法	35
(四) 农药的合理使用	44
六、生物防治	48
(一) 以虫治虫	49
(二) 以菌治虫	58
(三) 以病毒治虫	68
(四) 以菌治病	71
(五) 以鸟治虫	72
七、综合防治	76
(一) 什么是综合防治	76
(二) 怎样进行综合防治	78
(三) 综合防治的实例	78
八、林木检疫	81
(一) 什么是林木检疫	81
(二) 林木检疫的意义	82
(三) 沉痛的历史教训	83
(四) 怎样开展林木检疫	85
(五) 我国林木检疫程序	86
九、预测预报	88
(一) 害虫发生期的预测	89
(二) 害虫发生量的预测	90
(三) 病害流行的预测	92
(四) 森林病虫害的预报	92
十、防治林木病虫害的新途径	93
(一) 昆虫激素的利用	93
(二) 昆虫不育技术的探索	95
(三) 电子计算机的应用	95
(四) 微波技术的应用	96
(五) 理想的化学农药	96

一、林木病害

林木的病害在我们的生活中随时都可见到。例如有些地区，刚刚出土的松苗，不久就一片片地枯死；茂密的松林针叶变黄，提前脱落；丰硕的果实上出现一块块的黑斑；高大、通直的树木，心材腐朽等等，都是林木生病的结果。林木在生长发育过程中，会发生各种各样的病害，这同人在生活过程中，会发生各种各样的疾病是一个道理。

(一)什么是林木病害

林木的正常生长发育需要一定的环境条件。在林木的生长发育过程中，如果外界条件不适宜或遭到有害生物的侵染，林木就会在生理上、组织上和形态上发生一系列反常的变化，使产量降低，质量变劣，减少或失去其经济价值，甚至死亡，这种现象称为林木病害。如杉木黄化病，主要是土壤粘重、坚实、土层浅薄、营养贫乏、含水量过低等原因所致。感病杉木枝叶黄化，成片枯死，有的虽然不枯死，但生长缓慢。落叶松感染早期落叶病后，往往提前50—60天落叶，不能进行光合作用，树高、胸径、材积、年生长量均比未受害的林木减少30%以上，严重地影响了落叶松的生长发育，甚至造成树木的死亡。

林木在生长发育过程中，还经常遭到各种自然外力的损

伤，如风折、雪压、冻拔、动物咬伤、人畜损伤等。受害林木在生理上虽然也能发生改变，使林木的质量变劣、数量减少，但它在性质上和林木病害不同，因此，我们把它叫做伤害。伤害是机械外力作用的结果，林木在损伤前没有发病过程。伤害不是病害，但它往往是某些病害发生的前身或先决条件。

(二) 林木为什么会生病

林木生病的原因很多，大致可分为两类。一类是不传染的病害，发生的原因主要是环境条件不适宜所造成的。如温度过高或过低，光照过强或过弱，土壤中水、肥供应失调，工矿区的有毒气体等原因所引起的林木日灼、冻伤、烂根、萎蔫等。另一类病害是能够传染的，发生这类病的原因是由各种各样有害微生物侵染的结果。微生物多数都是我们肉眼看不见的，只有借助显微镜才能看清它们的真面目。这类小东西，匿形隐迹，种类繁多，数量庞大，凭着自己轻盈的身体，随风到处漂游，地球上任何一个角落几乎都有它们的踪迹。引起林木生病的病原物主要有：真菌、细菌、病毒、类菌质体等几大类。

1. 真菌 是一类没有叶绿素的低等植物，大约 90 % 以上的林木病害是由真菌引起的。真菌的个体有大有小，大的可达 50 厘米，小的要用显微镜放大到 400 倍才能看清。它虽属植物，但没有根、茎、叶的区别，不能自造养分，必须从生活的林木上吸取养料才能生存，过着寄生生活。

真菌是一个多细胞体，由营养体和繁殖体两部分构成。菌丝是真菌的营养体，通常为管状，直径 2—10 微米。低等

的真菌，菌丝常无隔膜，不论分枝多少，都呈通管状；较高的真菌，菌丝有隔膜，为多细胞（图1）。

真菌的繁殖和植物一样，它也有自己的种子，我们给它取名叫“孢子”。孢子多数都是圆形或椭圆形的，个儿很小（图2）。这些孢子如果落到林木的受伤部位，或者顺着叶片的气孔钻进去，又碰上合适的条

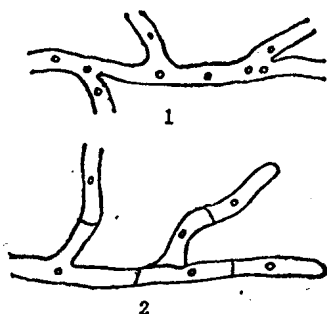


图1 真菌的菌丝

1. 无隔膜菌丝 2. 有隔膜菌丝

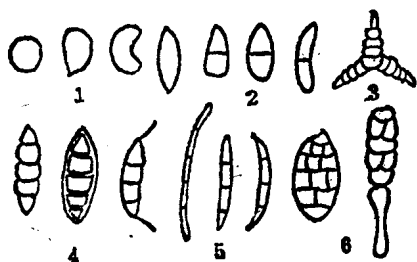


图2 真菌的分生孢子类型

1. 单孢 2. 双孢 3. 星状 4. 多孢
5. 丝状 6. 砖格状

件就会萌发。长出像蚕丝一样的菌丝，它们在树木组织内伸展蔓延，贪婪地搜刮养料，同时还不断地产生有毒物质，破坏树木的组织。

2. 细菌 在生活中已为人们所熟知。痢疾、肺结核等许多疾病都是由它造

成的。它不仅为害人、畜，同时也是林木的病原。在1600多种细菌中，大约有300多种能引起植物病害。

细菌的个体很小，只有1—3微米，人的眼睛是看不见的，只有通过染色，在高倍显微镜下才能看到，其形状有杆

状、球状和螺旋状（图3），为害林木的细菌大部分是杆状的，一端或周身带有鞭毛（图4）。

细菌是单细胞中最小的生物，绝大多数属异养细菌，也就是摄取现成的有机营养物质来生活。但也有少数种类含有菌绿素，可以进行光合作用，自己制造有机营养来生活，叫自养细菌。

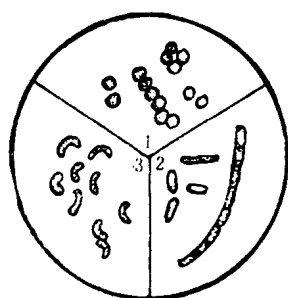


图3 细菌的几种形态

1. 球状菌 2. 杆状菌 3. 弧状菌

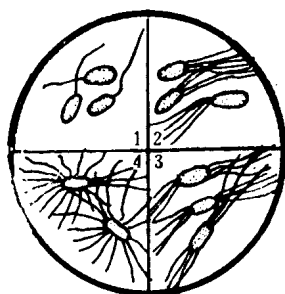


图4 杆状菌的鞭毛

1、2、3. 极生鞭毛 4. 周生鞭毛

细菌在适宜的条件下，通过一分为二的形式进行分裂繁殖，也就是一个细菌的细胞分裂成二个，二个再分为四个……。它们繁殖很快，数量极多，并能借助雨水、昆虫、人畜的活动进行传播。

3. 病毒 是非细胞状态最原始的生物。个体很小，在10—800毫微米之间，必须用电子显微镜高度放大后，才能看到它的形状。

病毒由核酸和蛋白质两种物质构成。核酸位于中心或中轴，蛋白质包在核酸外面。它的单个粒体形状呈球状或杆状，大量的粒体规则地排列成各种形状的晶体。它们是生命的化学物质，是生物，能够繁殖。

病毒的繁殖方式极为巧妙，实际上是一种自我复制，利用寄主活细胞内的各种原料和加工设备，以自己为模板进行复制。在最适宜的条件下，病毒并不直接摧毁寄主的各种组织结构，而是混在寄主原生质中，窃取原料，迅速复制出大量的病毒粒体，又随同寄主有机物质的运输扩散到整株，凡原生质相通之处，几乎都有。这样，寄主的新陈代谢受到干扰，生长发育也就受到损害。

4. 类菌质体 随着病毒研究的深入，到了七十年代末，又发现一类新的植物病原物，就是类菌质体。它介于病毒和细菌之间，但更接近于细菌。它没有细胞壁，只有由2—3层分子膜组成的细胞膜。在电子显微镜下观察，它的形状不甚固定，而是多种多样的，有的呈球形，有的呈椭圆形或不规则形。大小在175—250毫微米之间。从电镜切片上看，似乎靠出芽和分裂进行繁殖。

上述各类病原物都能使林木生病。但病原物对林木来说只是个外因，有了病原物林木不一定会生病，最根本的还决定于林木的感病性。如果林木的抗病性很强，也可能不发病或发病很轻。

林木是否会生病，还受到环境条件的影响。病原物侵入寄主之后，就要夺取寄主的养料，这时寄主常产生一种抗病的保护反应，来抑制病原物的扩展，二者经常处在矛盾的状态中。这时条件是重要的，环境条件既可影响林木的抗病性，也可影响病原物的致病性。当环境条件有利于林木而不利于病原物时，林木则战胜病原物，病害就不能发生和扩展。相反，林木则发病并迅速扩展。

(三) 林木生病后有哪些症状

在我们的生活中，只要稍加注意，就会找到许许多多得了病的树木。林木生病以后，外形上经常会出现一些反常的状态，这种反常的状态，就是病害的症状。一般来讲，林木在相同条件下，受到相同病原物的侵染，所表现出来的症状大致是相同的，而不同病原物引起的病害，所表现出来的症状则不同。这样，症状就成了人们识别林木病害的记号。在自然界中，人们就是借助这种记号来识别病害的。

林木生病后都有哪些症状呢？经常见到的有以下病状类型（图5）。

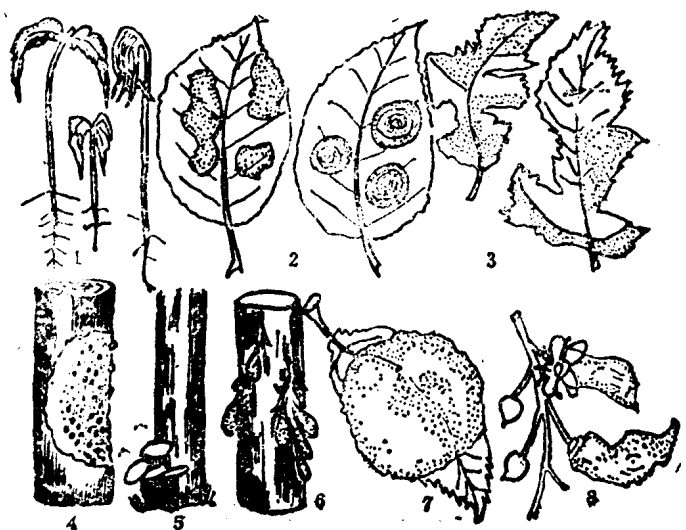


图5 病状类型

1. 萎蔫 2. 斑点 3. 花叶 4. 烂皮 5. 根朽 6. 流脂
7. 饼病 8. 袋果

1. **变色** 油绿的叶片局部、大部或全部变成淡绿色、黄色，甚至白色，有时还会看到浓淡相间的花叶，有的地方特别深，有的地方特别浅，这是病毒和类菌质体病害的主要特征。例如杨花叶病毒病，当光照和营养不足时，也可以引起叶片变色。这种情况，在郁闭度大的林分里经常可以见到（图5-3）。

2. **畸形** 是林木感病组织过度生长或发育不足而引起的。例如枝、干、根上由于局部组织细胞增生而形成的大小不一的瘿瘤；主侧枝顶芽生长受到抑制，新生枝条长得像扫帚一样的丛枝；果实、叶片、枝条肿大、皱缩、弯曲，完全失去原来的形状。例如桃缩叶病、樟子松肿瘤病（图5-7）。

3. **坏死** 是由感病部位坏死所造成的。例如果实腐烂、杨树枝干上的溃疡、枫树叶片上的斑点等都是林木局部组织坏死的结果（图5-2）。

4. **枯萎** 多由真菌、细菌所引起。树木感病后，根部或干部维管束组织被堵塞，因而导致整株或部分枝叶的凋萎。

5. **粉霉** 多发生在叶片、幼果和嫩枝上，感病部位表面生有一层薄薄的白色、黑色或其他颜色的粉状物。这类症状是由真菌引起的。例如毛白杨白粉病。

6. **菌菌** 在树木的枝、干或腐朽的木材上，常生有一些不同形状、不同质地和颜色的蘑菇，这些蘑菇即称为菌菌，它是树木和木材腐朽的重要标志（图5-5）。

（四）如何诊断林木病害

诊断就是判断病害是由哪一种病原物引起的。只有进行正确的诊断，才能进行更有效的防治。如同医生给患者治病

一样，确诊之后，才好下药。林木病害的诊断方法很多，有症状观察、显微镜检查、人工诱发试验、血清学诊断法、物理学诊断法、化学诊断法、生理学诊断法等。现将不同病原物所引起的病害诊断方法介绍如下：

1. 真菌病害的诊断 真菌病害的症状类型很多，有些极为近似，不易区分，但它们有一个共同的特点，凡是真菌引起的病害或迟或早都会在病部产生子实体，用肉眼或借助放大镜就可以看到。根据子实体的形状特征，就可以判断是哪一种真菌了。但是，有的真菌病害症状出现后，很长一段时间看不到子实体，诊断就比较困难。

真菌不产生子实体的原因，可能是发育尚未成熟，也可能是发育条件不适宜。这时可用保湿培养的方法进行人工诱发。取一套洗刷干净的培养皿，在里面铺上一层干净的滤纸，用蒸馏水将滤纸润湿，然后把病组织取下一段，表面也要用蒸馏水洗净，放在事先准备好的培养皿中，在20—24℃恒温箱内培养2—3天，病组织上就可长出子实体。

在森林里遇到的真菌病害十分复杂，一定要认真地分析才能做出正确的诊断。在一些陈旧的病斑上虽然也有子实体，但往往不是病害的真正病原，而是一些腐生性真菌污染的结果。

2. 细菌病害的诊断 腐烂、坏死、肿瘤、萎蔫是细菌病害的主要症状类型。它们共同的特点是：病组织呈水渍状，病状透光，在潮湿条件下，从发病部位的伤口、气孔、皮孔等处向外溢出细菌粘液，也就是通常所说的细菌溢。

观察有无细菌溢是诊断细菌病害较为方便可靠的方法。切取一小块病组织，放在载玻片上的水滴中，盖上盖玻片，在显微镜下观察，可见到大量的细菌粘液自病组织内向水中

扩散。这一现象可帮助我们较准确地诊断细菌病害。

3. 病毒和类菌质体病害的诊断 病毒和类菌质体引起的病害通常是全株性的。这种病害与真菌、细菌病害较易区分，但与非侵染性病害很易混淆。病毒和类菌质体病害常有一个发病中心，而且有一个从少到多，从局部到全株的发展过程。非侵染性病害则通常随着环境条件的骤变而突然发生，没有发病中心，发病时间不长。

判断一种病害是否由病毒和类菌质体引起的，可将病株的芽和枝条嫁接到健康植株上，如果能引起健康植株发病，就证明它是由此类病原物所致。

另外，类菌质体引起的病害还有一个特点，就是对四环素族药物很敏感。因此，用注射四环素的办法使病株吸收，观察其治疗情况，也可以证明病害是否由类菌质体所引起的。

二、林木害虫

害虫对人类的为害是多方面的。它不仅为害农林植物，也为害房屋、桥梁、船只、家具、衣物、书籍；不但螫咬人体，还能传播疾病。它体型微小，可借助气流、风、流水、鸟及农林产品的运输传到它自身难以到达的地方，可以说世界上各个角落都有它们的踪迹。所以，害虫的分布是广泛的，为害是严重的。

(一)什么是昆虫

昆虫在我们日常生活中到处都可以见到，人们通常叫它“虫子”。我们所说的虫子，往往包括很广，把蜘蛛、蜈蚣、蚰蜒、马陆、潮虫统称为虫子，甚至有人把蚯蚓、蜗牛也叫虫子，但这些“虫子”并不是昆虫。根据昆虫学的定义，凡是昆虫必须具备下列特征：①身体分节，形成头、胸、腹三部分；②头上有触角1对，复眼1对，单眼数个；③除少数种类外，成虫胸部有翅2对，足3对。

昆虫是动物界中最庞大的一个类群，有100多万种。有的为害农林植物，如二化螟、松毛虫；有的传播人、畜疾病，如苍蝇、蚊子；有的却给人类提供了丰富的物质财富，对人类大为有益，如家蚕、柞蚕、蜜蜂、紫胶虫、五倍子等。所以昆虫中又有益虫和害虫之别。