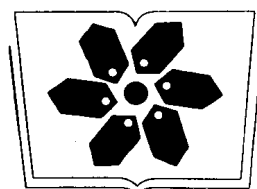


中国乔、灌木病害

袁明令 主编

科学出版社



中国科学院科学出版基金资助出版

中国乔、灌木病害

袁嗣令 主编

科学出版社

1997

内 容 简 介

本书由全国著名的林病学专家、教授共同执笔编写。全书内容详尽，图例较多，具有较强的科学性和实用性。其内容包括主要森林病害约 250 种，每种均详细地描述其危害情况、分布地区、症状、病原、发病规律及防治措施等。书末附有各种病害症状的彩图共 111 幅，计照片 400 多张。还附有病原、线虫、高等寄生植物学名索引，具有突出的实用价值。

本书可供林业科研工作者、林业院校师生及基层生产单位人员参考。

中国乔、灌木病害

袁嗣令 主编

责任编辑 范淑琴 马素卿 高 庄

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1997年1月第 一 版 开本：787×1092 1/16
1997年1月第一次印刷 印张：23 1/2 插页：56
印数：1—1 000 字数：534 000

ISBN 7-03-005328-1/S·171

定价 198.00 元

《中国乔、灌木病害》编委会

(按姓名笔画为序)

主 编

袁嗣令 (中国林业科学院)

副主编

邵力平 (东北林业大学)

李传道 (南京林业大学)

周仲铭 (北京林业大学)

委 员

刘世骥 (安徽农学院)

任 玮 (西南林学院)

陈守常 (四川林业科学院)

沈瑞祥 (北京林业大学)

赵震宇 (八一农学院)

梁子超 (华南农业大学)

曾大鹏 (中国林业科学院)

前 言

森林病理学科是新中国成立以后才开始发展起来的。它是植物病理学科的一个分支，也是现代林业不可缺少的组成部分。随着形势的发展，林业病害已经不仅是包括用材林，经济林，固砂林，而木本花卉也已经提到日程。经过 40 多年林病工作者的努力，和植病先驱者的引导，有关林病资料已经积累了很多。在国内外刊物上都有论文发表，并且也出版了一些专著和大、专院校的讲义。至于调查报告、手册和图志等，更是很多。但是，迄今为止还没有一本由全国专家集体执笔，以彩色照片摄制，既有理论性，又有生产实践意义的专著。

林病学会是中国林学会的一个二级学会，这本书是以林病学会名义组织编写，邀请全国各地专家、教授负责执笔，内容是有关人员从事研究的工作，及有关专家毕生工作的精华。列入正文的专题共 250 种，彩照 400 多幅。放在附录的约 250 种，涉及的病害合计 500 种以上，其数量和质量都是创新的。

参考资料中由于涉及许多基础学科，只能选取近期的、由国人执笔的在国家级刊物上已发表的文章，并压缩篇幅。林业果品中，鲜果类与茶、桑均不在本书范围之内。

本书承中国科学院科学出版基金专家委员会资助，及中国林学会的赞助，在此表示衷心感谢。

由于资料汇集时间较紧，在内容和安排上难免尚有缺点，请读者和专家们指正。

袁嗣令

1995 年 11 月

目 录

I. 真菌病害

第一章 针叶树病害	(1)	青海云杉叶锈病	(62)
一、松树	(1)	云杉芽锈病	(64)
松落针病	(1)	云杉毡枯病	(65)
针叶树苗木猝倒病	(7)	云杉雪枯病	(66)
松苗叶枯病	(11)	云杉雪霉病	(69)
松针红斑病	(12)	五、冷杉	(71)
红松松针锈病	(14)	冷杉丛枝锈病	(71)
樟子松松针锈病	(15)	六、雪松	(72)
油松松针锈病	(15)	雪松根腐病	(72)
偃松松针锈病	(16)	雪松枯梢病	(74)
松针褐斑病	(17)	七、油杉	(75)
马尾松赤落叶病	(20)	油杉枝瘤病	(75)
马尾松赤枯病	(22)	云南油杉叶锈病	(76)
五针松疱锈病	(23)	油杉枝锈病	(77)
二针松疱锈病	(25)	八、柳杉	(79)
松瘤锈病	(29)	柳杉赤枯病	(79)
松烂皮病	(32)	九、圆柏	(81)
油松烂皮病	(33)	圆柏锈病	(81)
红松流脂溃疡病	(35)	十、铅笔柏	(83)
红松烂皮流脂病	(37)	铅笔柏梢枯病	(83)
松梢枯病	(40)	铅笔柏炭疽病	(85)
二、杉木	(41)	十一、侧柏	(85)
杉木炭疽病及树木炭疽病	(41)	侧柏叶枯病	(85)
杉木叶枯病	(44)	第二章 阔叶树病害	(88)
杉木根腐病	(46)	一、阔叶树白粉病	(88)
三、落叶松	(47)	二、杨树	(92)
落叶松落叶病	(47)	杨树溃疡病(灰斑病)	(92)
落叶松枯梢病	(49)	杨桦盘孢溃疡病	(95)
落叶松芽枯病	(52)	杨树球二孢溃疡病	(96)
落叶松癌肿病	(54)	杨树拟茎点菌溃疡病	(98)
落叶松褐锈病	(55)	杨树烂皮病	(100)
四、云杉	(57)	杨树黑斑病	(102)
云杉三种球果锈病	(57)	杨树斑枯病	(104)
云杉叶锈病	(58)	杨树大斑病	(105)
红皮云杉叶锈病	(60)	杨树叶枯病	(106)

白杨叶锈病	(108)	桉树紫斑病	(157)
青杨叶锈病	(110)	十、银杏	(158)
杨树紫根腐病	(112)	银杏茎腐病	(158)
杨树炭疽病	(113)	银杏叶枯病	(159)
杨树叶斑病	(114)	十一、刺槐	(161)
杨树黑星病	(115)	刺槐干腐病	(161)
欧洲山杨黑斑病	(117)	十二、合欢	(162)
杨树皱叶病	(117)	合欢锈病	(162)
胡杨锈病	(118)	合欢干枯病	(163)
杨树白粉病	(120)	十三、枫杨	(165)
杨树枝瘤病	(122)	枫杨丛枝病	(165)
三、柳树	(123)	十四、黄檀	(166)
柳树锈病	(123)	黄檀黑痣病	(166)
垂柳锈病	(125)	十五、苦楝	(167)
柳树漆斑病 (黑痣病)	(127)	若楝白斑病	(167)
四、榆树	(128)	十六、悬铃木	(168)
榆树黑斑病	(128)	悬铃木霉斑病	(168)
榆溃疡病	(130)	十七、香椿	(170)
榆枯枝病	(131)	香椿叶锈病	(170)
五、国槐	(132)	十八、台湾相思	(171)
国槐腐烂病	(132)	台湾相思锈病	(171)
六、竹	(134)	十九、大叶合欢	(172)
竹丛枝病	(134)	大叶合欢锈病	(172)
竹秆锈病	(136)	二十、栎	(172)
毛竹枯梢病	(138)	栎实僵干病	(172)
竹黑粉病	(139)	二十一、樟	(174)
竹赤团子病	(140)	樟树炭疽病	(174)
竹黑痣病	(141)	二十二、黄栌	(174)
毛竹基腐病	(143)	黄栌白粉病	(174)
刚竹秆褐腐病	(145)	二十三、梭梭	(175)
七、泡桐	(146)	梭梭白粉病	(175)
泡桐腐烂病	(146)	梭梭瘤锈病	(176)
泡桐黑痘病	(149)	二十四、沙枣	(178)
泡桐炭疽病	(150)	沙枣褐斑病	(178)
八、桦	(151)	第三章 经济林木及木本花卉	(180)
桦树叶锈病	(151)	一、油茶	(180)
桦树种子僵化病	(152)	油茶炭疽病	(180)
桦树白粉病	(153)	油茶白朽病	(182)
九、桉	(154)	油茶软腐病	(183)
桉苗灰霉病	(154)	油茶茶苞病	(186)
桉枯萎病	(156)		

油茶煤污病	(187)
油茶白绢病	(189)
油茶紫斑病	(191)
油茶赤叶斑病	(192)
二、油桐	(192)
油桐枯萎病	(192)
油桐根腐病	(194)
油桐芽枯病	(196)
油桐枝枯病	(197)
油桐黑斑病	(199)
三、油橄榄	(200)
油橄榄孔雀斑病	(200)
油橄榄疮痂病	(203)
油橄榄炭疽病	(204)
四、核桃	(206)
核桃溃疡病	(206)
核桃枝枯病	(208)
核桃炭疽病	(209)
五、板栗	(210)
板栗溃疡病	(210)
板栗疫病	(213)
板栗锈病	(215)
板栗膏药病	(216)
六、漆树	(218)
漆树膏药病	(218)
漆树溃疡病	(219)
七、枣	(220)
枣炭疽病	(220)
枣锈病	(222)
八、山茱萸	(223)
山茱萸炭疽病	(223)
九、木波罗	(224)
木波罗软腐病	(224)
木波罗果腐病	(226)
十、枸杞	(227)
枸杞炭疽病	(227)
枸杞瘿螨病	(228)
十一、西蒙德木	(231)
西蒙德木枯萎病	(231)
十二、棕榈	(233)
棕榈腐烂病	(233)

十三、木豆	(234)
木豆枯萎病	(234)
十四、紫薇	(235)
紫薇白粉病	(235)
十五、花椒	(236)
花椒褐斑病	(236)
花椒锈病	(237)
十六、罗汉松	(238)
罗汉松叶枯病	(238)
十七、月季	(240)
月季黑斑病	(240)
月季叶斑病	(243)
月季白粉病	(245)
十八、肉桂	(246)
肉桂炭疽病	(246)
十九、桂花	(246)
桂花叶斑病	(246)
二十、丁香	(248)
丁香褐斑病	(248)
二十一、紫荆	(249)
紫荆角斑病	(249)
二十二、杜仲	(250)
杜仲种腐病	(250)
二十三、黄栀子	(252)
黄栀子褐纹斑病	(252)
二十四、八角	(254)
八角炭疽病	(254)
第四章 立木腐朽	(255)
一、松心材褐腐	(255)
二、针、阔叶树干基褐腐	(255)
三、针叶树干基褐腐	(256)
四、冷杉边材腐朽	(257)
五、云杉心材白腐	(258)
六、针叶树根白腐	(259)
七、针叶树心材白腐	(262)
八、落叶松心材褐腐	(263)
九、阔叶树心材白腐	(263)
十、阔叶树褐根病	(265)
十一、桦心材褐腐	(266)
十二、阔叶树边材腐朽	(267)

十三、杨心材腐朽····· (268)	十八、柳树立木腐朽····· (274)
十四、阔叶树红根病····· (268)	十九、桦木腐朽····· (274)
十五、青皮象耳豆根腐病····· (271)	二十、栎树干基腐朽····· (275)
十六、水曲柳梢头腐朽····· (272)	二十一、树木根朽····· (276)
十七、杨、柳立木腐朽····· (273)	

II. 细菌病害

一、杉木细菌性叶枯病····· (279)	五、油橄榄肿瘤病····· (283)
二、核桃黑斑病····· (280)	六、木麻黄青枯病····· (285)
三、杨根癌病····· (281)	七、枣缩果病····· (286)
四、杨树细菌性溃疡病····· (282)	

III. 病毒病及类菌原体病害

一、病毒病····· (287)	轻木花叶病····· (295)
杨树花叶病毒病····· (287)	大叶白腊花叶病····· (295)
泡桐花叶病····· (288)	马挂木花叶病····· (295)
刺槐花叶病····· (290)	扶桑花叶病····· (296)
山茶花杂色斑驳病····· (291)	洒金柳及洒金榕花叶病····· (296)
月季花叶病····· (291)	臭椿花叶病····· (296)
月季黄花叶病····· (292)	二、类菌原体病害····· (296)
月季的苹果花叶病····· (292)	泡桐丛枝病····· (300)
八仙花环斑病····· (292)	枣疯病····· (301)
紫藤脉花叶病····· (293)	竹丛枝····· (304)
瑞香花叶病····· (293)	苦楝丛枝病····· (304)
茉莉花叶病····· (293)	桉黄化····· (305)
忍冬南芥菜花叶病····· (294)	杉木丛枝病····· (305)
忍冬潜隐病毒病····· (294)	月季绿瓣病····· (305)
忍冬番茄丛矮病····· (294)	木麻黄丛枝病····· (306)
木瓜花叶病····· (295)	扁柏黄化病····· (306)

IV. 线虫病害

一、根结线虫病····· (309)	三、松材线虫病····· (317)
二、半穿刺线虫病····· (314)	四、珠兰叶斑线虫病····· (319)

V. 高等寄生植物

一、菟丝子害····· (323)	五、油杉显脉松寄生害····· (330)
二、无根藤害····· (325)	六、油杉矮槲寄生害····· (332)
三、桑寄生害····· (327)	七、藻斑病····· (335)
四、槲寄生害····· (330)	

VI. 其他病害

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 一、毛白杨破腹病与红心病 … (337) | 三、黑松及油松芽枯病 …… (339) |
| 二、杜仲烂皮病 …… (338) | 四、檫树溃疡病 …… (340) |

附 录

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 一、其他乔、灌木病害 …… (341) | 主要参考文献 …… (356) |
| 二、寄主树种中拉(学名)对照
…… (350) | 病原菌、线虫、高等寄生植物学名索引
…… (361) |

I. 真菌病害

第一章 针叶树病害

一、松 树

松落针病

【分布及危害】 松落针病是世界性的常见病害，广泛分布于世界各国，为害二针松和五针松。在我国的红松、樟子松、油松、白皮松、华山松、新疆五针松、马尾松、赤松、黑松、黄山松、大别山五针松、海南五针松、云南松、思茅松、高山松、乔松、湿地松、火炬松等都有发生。东北五营林区红松林，因病落针 30% 以上的植株占 50%；陕西秦岭南坡一些油松幼林感病指数最高达 80.9%；南京中山植物园内 10—30 年生马尾松和黑松由于经常遭受病害侵袭，每年 2 年生针叶几乎全部脱落；云南丽江等林区，云南林幼林被害约 10%—50% 等。本病从幼树到大树都可侵染，但一般不成灾，只是在幼、中龄林严重发病时，引起树木提早落叶，影响生长，并可导致病株衰亡。

【症状】 本病通常危害 2 年生针叶，有的 1 年生针叶也可受害。症状因树种或病原不同而略有差异。在马尾松针叶上，最初出现很小的黄色斑点或段斑，至晚秋全叶变黄脱落；在黑松针叶上，病斑稍大，并有褐色斑纹，以后也变黄脱落；在油松针叶上，最初病斑不明显，针叶的颜色由暗绿变为灰绿，以后变成红褐色而脱落。通常针叶上的病斑在春末夏初出现，夏末秋初即有部分病叶开始脱落，但大部分病叶则在秋末冬初脱落，落下的病叶后变为灰褐色或灰黄色。

翌年春季，在病落针上产生黑色或褐色的横线纹，并将针叶分割为若干段，在二横线纹间生黑色或褐色圆形或椭圆形突起的小点，长约 0.15—0.55mm、即病菌的分生孢子器。此后产生较大的黑色或灰色长椭圆形或椭圆形突起的粒点，长约 0.3—2mm，具油漆光泽，中央有一条纵裂缝，即病菌的子囊果。部分早落的病叶，亦有在当年冬季出现上述症状。由于病原种类不同，有的针叶上横线纹较多，有的仅有少量线纹或缺如；产生子实体的数量和大小也有差异。此外，有的病叶枯死而不脱落，并于其上产生子实体；还有的针叶仅上部感病枯死，也产生子实体，下部仍保持绿色（彩版 1，2）。

【病原】 病原菌为多种散斑壳 (*Lophodermium* spp.)，我国目前已记载了松树上散斑壳菌 15 种，其中 7 种系新种。这些有：松针散斑壳 (*L. pinastri*)，扰乱散斑壳 (*L. seditiosum*)，安徽散斑壳 (*L. anhuiense**)，光亮散斑壳 (*L. nitens*)，新疆五针松散斑壳 (*L. pinisibiricum**)，偃松散斑壳 (*L. pini-pumilae*)，南方散斑壳 (*L. auatrale*)，寄生散斑壳 (*L. parasiticum**)，针叶树散斑壳 (*L. conigenum*)，云南散斑壳 (*L. yunnanense**)，奇异散斑壳 (*L. mirabile**)，乔松散斑壳 (*L. pini-excelsae*)，白皮松散斑壳

(*L. pini-bungeanae**), 大散斑壳 (*L. maximum**) 及印度散斑壳 (*L. indianum*). (有*者为新种)。

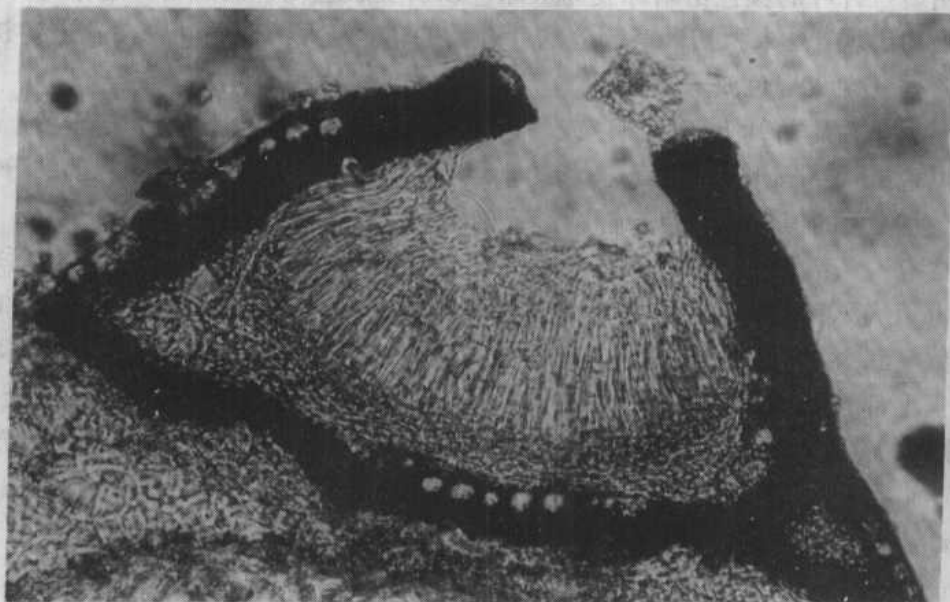
我国主要的种计有:

1. 松针散斑壳 *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev.

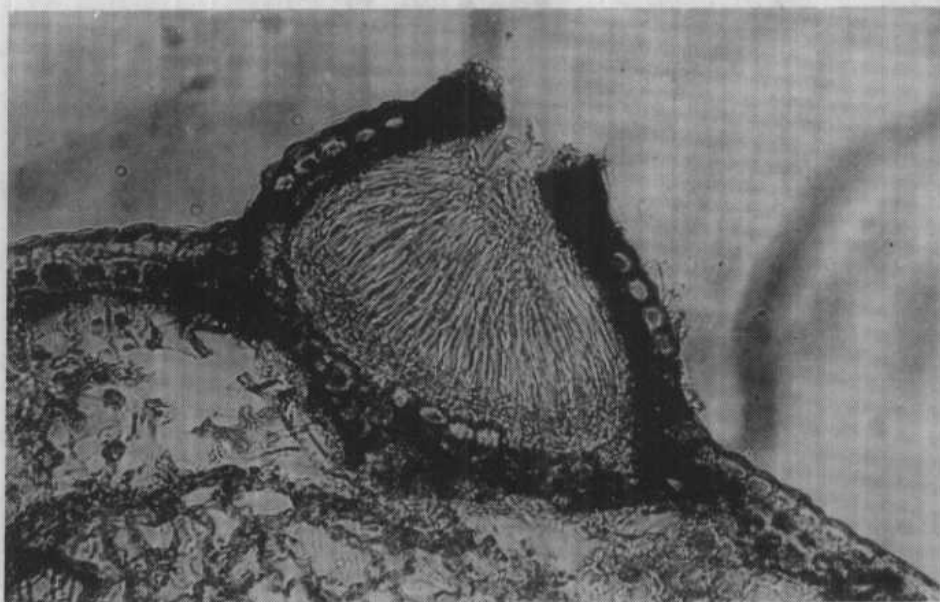
子囊果生于落地2年生针叶的两面, 椭圆形, 稍凸出于针叶表面, 长700—1200 μ m。湿时黑色, 有光泽; 干时中央处(大于子囊果表面积1/2)黑色, 外围灰色, 并具明显的黑色周边线。子囊果成熟时于一侧纵向裂开。开口处有唇, 灰色或红色。子囊果局部表皮下生有5个以上的移位表皮细胞, 连续排列在子囊盘底部, 盾状壳不延伸到基壁上。侧丝顶端尖, 常直不弯曲。子囊圆柱形, 110—115 μ m $\times$ 9.5—11.5 μ m; 子囊孢子线形, 70—110 μ m $\times$ 2 μ m。分生孢子器生于针叶的两面, 与针叶同色或稍暗, 椭圆形至长椭圆形, 生于表皮下, 成熟时在侧方纵裂。分生孢子杆状, 4.5—6.25 μ m $\times$ 1 μ m。松针上有较多的黑色环状细线纹。本菌在20%松针煎汁和PDA混合培养基上生长良好, 最适pH值5.0, 最适温度为25—30 $^{\circ}$ C。本菌一般危害老龄次生针叶, 在落地针叶上产生子囊果。寄主种类很多, 在我国有樟子松、油松、华山松、马尾松、黄山松、大别山五针松、乔松等20余种。分布于河北、陕西、河南、辽宁、湖北、湖南、福建、江苏、浙江、安徽、江西、广东、广西等省(区)。

2. 针叶树散斑壳 *Lophodermium conigenum* Hiltzer

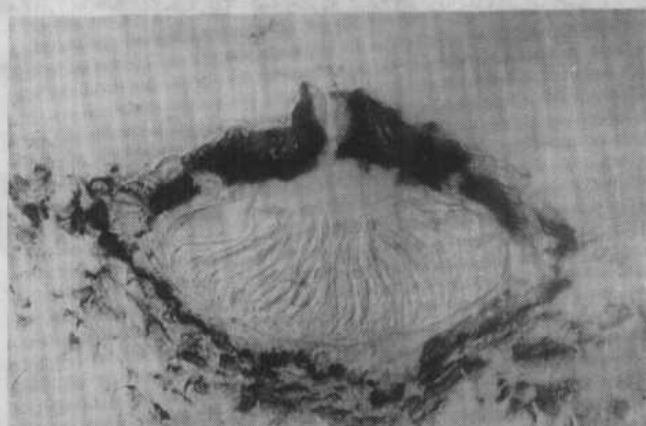
子囊果生于落地2年生针叶的两面, 椭圆形, 两端常尖, 稍凸出于针叶表面, 长900—2000 μ m。湿时黑色, 有光泽; 干时中央处(小于子囊果表面积1/4)黑色, 外围灰色, 并具清晰的黑色周边线。子囊果成熟时于一侧纵向裂开。开口处有唇, 近无色或灰色。子囊果局部表皮下生, 有4—6个移位的表皮细胞分散排列在子囊盘底部, 盾状壳不延伸到基壁上。侧丝顶端不膨大, 微弯。子囊圆柱形, 160—215 μ m $\times$ 11.5—14 μ m; 子囊孢子线形, 90—130 μ m $\times$ 2 μ m。分生孢子器生于针叶的两面, 长椭圆形, 位于表皮下, 常纵向连



(图注说明见下页)



b



c

图1 三种子囊果垂直横断面

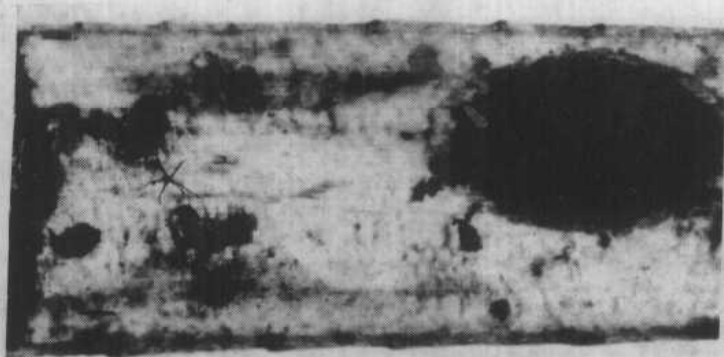
松针散斑壳 (*Lophodermium pinastri*) (a) 针叶树散斑壳 (*L. conigenum*) (b) (邱德勋)

白皮松散斑壳 (*L. pini-bungeanae*) (c) (林英任)

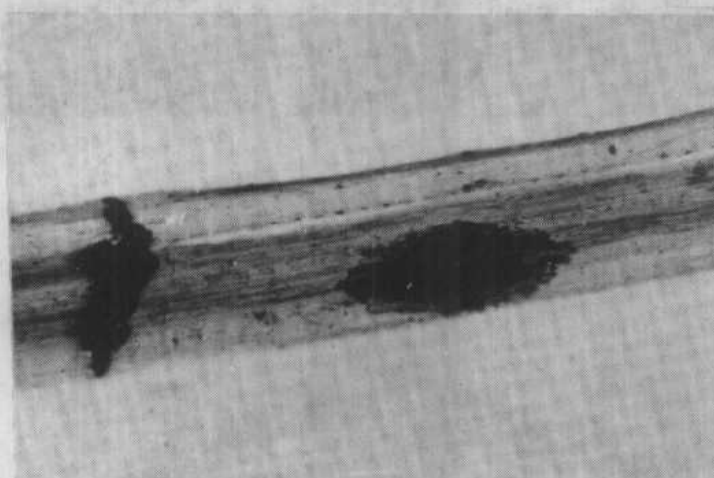
合,多在顶部产生孔口。分生孢子杆状, $4.5-9.5\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ 。松针上一般不产生环状线纹,偶尔可见少量褐色宽线纹。本菌生长的最适培养基为麦芽汁琼脂和PDA,最适pH值5.0—6.0,最适温度为25℃。本菌危害老龄次生针叶,在落地针叶上产生子囊果。寄主有赤松、黑松、黄山松、思茅松、马尾松等10余种。分布于江苏、安徽、湖北、四川、陕西、广东、广西、福建等省(区)。

3. 大散斑壳 *Lophodermium maximum* B. Z. He et Yang

子囊果生于2年生针叶的两面,多为散生。少数连生,长椭圆形,有时为椭圆形,1.2—



a



b



c

(图注说明见下页)



d

图2 新疆五针松散斑壳 *Lophodermium pini-sibiricum* (上) 及云南散斑壳 *L. yunnanense* (下) 200×; 在病叶上子囊果, 分生孢子器及环状线纹的外表 (a) 及 (b), 与子囊果垂直横断面 (c) 及 (d) (刘世骥)

2.5μm×0.7—1.0μm。灰色至淡灰黑色。成熟时多纵裂, 有时斜裂或作三角形或放射状裂开。开口处无唇状细胞或不明显。子囊果下皮下生, 盾状壳不延伸到基壁上。侧丝直, 有时顶端分叉。子囊圆柱形, 123—145μm×11—16μm; 子囊孢子线形, 无色, 110—132μm×2μm。未见分生孢子器。本菌生长的最适培养基为 PDA, 最适 pH 值 6.0, 最适温度为 25℃。本菌危害次生针叶, 并在其 1/2 以上部位产生子囊果, 或在提前落地松针上产生子囊果。寄主为红松。分布于东北地区。

4. 白皮松散斑壳 *Lophodermium pini-bungeanae* Y. R. Lin

子囊果生于 2 年生针叶的各面, 多为散生, 少数连生。椭圆形, 两端稍尖, 420—900μm×240—430μm。外表中央区大面积为黑色, 外围灰褐色, 有明显的黑色周边线。子囊果成熟时纵裂, 不作三角状开裂。开口处有唇, 棕色。子囊果局部表皮下生, 常有 1 个以上的表皮细胞深埋于盾状壳中, 4 个以上的移位表皮细胞分散排列在子囊盘底部, 盾状壳不延伸到基壁上。侧丝直, 顶端常膨大。子囊圆柱形, 77—122μm×10—14μm; 子囊孢子线形, 62—93μm×2μm。分生孢子器近圆形或椭圆形, 位于表皮下, 成熟时于侧方纵裂。分生孢子杆状, 4.0—6.5μm×1μm。松针上偶尔产生黑色环状线纹。本菌在麦芽汁琼脂和松针煎汁 PDA 培养基上生长极缓慢, 在 pH5.0—6.0 和 25℃ 条件下培养 10 天, 菌落平均直径为 20—30mm, 分生孢子器于 24—30 天后形成。本菌危害次生针叶, 在枯死脱落或尚未脱落的针叶上产生子囊果。寄主为白皮松。分布于江苏、安徽、河北等省。

5. 新疆五针松散斑壳 *Lophodermium pini-sibiricum* C. L. Hou et S. Q. Liu sp. nov.

子囊果生于 2 年生针叶的两面, 以远轴面居多, 椭圆形, 凸出针叶表面, 470—540μm×700—900μm。湿时黑色, 有光泽; 干时中央处 (大于子囊果表面积 3/4) 黑色, 外围灰色, 有不明显的周边线。子囊果成熟时纵裂, 开口处无唇。子囊果角质层下生, 基壁

不发达，盾状壳不延伸到基壁上。子囊圆柱形，顶端稍尖， $92-137\mu\text{m}\times 10-12\mu\text{m}$ ；子囊孢子线形， $75-110\mu\text{m}\times 2\mu\text{m}$ 。分生孢子器散生，近圆形，褐色至黑色，数量多，成熟时产生孔口或不规则裂开。松针上产生大量的黑色环状线纹。本菌危害次生针叶，在落地针叶上产生子囊果。寄主为新疆五针松。分布于新疆北部阿尔泰山区。

6. 云南散斑壳 *Lophodermium yunnanease* C. L. Hou et S. Q. Liu sp. nov.

子囊果生于2年生针叶的两面，以远轴面居多，椭圆形，两端较尖，稍凸出于针叶表面， $380-420\mu\text{m}\times 930-1000\mu\text{m}$ 。外表中央区为黑色，外围灰色，有明显的周边线。子囊果成熟时纵裂，开口处有唇，灰色。子囊果局部表皮下生。有2—5个移位的表皮细胞分散排列在子囊盘底部，盾状壳延伸到基壁上。子囊圆柱形，顶端稍尖， $80-85\mu\text{m}\times 10-12\mu\text{m}$ ；子囊孢子线形， $67-80\mu\text{m}\times 2\mu\text{m}$ 。分生孢子器长椭圆形，褐色，位于表皮下，成熟时于侧方纵裂，松针上产生大量的黑色环状线纹。本菌危害次生针叶，在落地针叶上产生子囊果。寄主为思茅松，分布于云南思茅地区。

【发病规律】 病菌的多数种是以菌丝或子囊盘在落地针叶上越冬，也有的在树上针叶里越冬。翌年3—4月间形成子囊果发育成熟，4—5月间陆续产生子囊孢子，作为初次侵染来源。在雨天或潮湿的条件下，子囊果吸水膨胀而张开，露出白色的子囊群，子囊孢子则从子囊中放射出来并借助气流传播。子囊孢子的放射时间常因病菌种类和地点的不同而有差异。子囊孢子落于针叶上萌发形成芽管，从气孔侵入，约经1—2个月以上的潜育期，才出现明显的症状。一般认为，病菌分生孢子的萌发力极差，在病害蔓延上不起什么作用，所以此病无再次侵染。但子囊孢子放射时间长达3个月之久（也有的放射时间比较集中），因而自春至夏（5—8月）能进行多次侵染。病菌主要侵染2年以上的针叶，但到侵染的后期，当年针叶逐渐成长，仍可能受侵染。有的落针病病菌主要侵染当年生针叶。

病害发生与气候因子有密切关系。当日平均气温为 25°C ，相对湿度在90%以上时，对病菌多数种的子囊孢子飞散和萌发侵入最为适宜。在子囊孢子放射期间，如逢持续阴雨，降雨量又较大，则对孢子的飞散有抑制作用。

根据多年观察，松树幼林发病率高，并易引致成灾，20年生以上林分则较少发病。郁闭度大的林分较郁闭度小的发病率高。同一立地类型，林冠内病重于空旷地带。树冠下部针叶发病率高于中部，中部又较上部略高。林内立木的被害率大于林缘木、孤立木，被压木则大于生长旺盛立木。单纯林较混交林发病重。病害常随海拔增高而加重，高山上迎风地带的松林发病尤为严重。地势低洼，苗木过密，通风不良的圃地，发病亦重。

此外，本病的发生与树木生长状况密切相关。一般认为当针叶细胞的膨压降低时，最易感染。细胞膨压降低的原因很多，诸如林相破坏，林地干旱，土壤瘠薄，林木遭受病虫害以及抚育管理不良等，一切影响树木水分供应平衡和降低针叶细胞膨压的因素都会导致病害的发生。又据最近国外报道，松落针病的发生与空气污染有关，如日本赤松落针病的发生与 SO_2 有关。北美白松落针病的发生与臭氧污染有关。究其原因，目前则认为空气污染影响土壤和气候，进而使林木生长衰退，因此导致病害发生。

【防治措施】

1. 发病严重的苗圃，应实行综合治理。例如在播种后第二年进行换床并及时喷药防治。严格控制病苗外运。上山造林苗木要用药剂如百菌清消毒病叶。清除并烧毁圃地周

围病叶，减少侵染来源等等。

2. 病害较重的幼林，应及时进行抚育间伐，伐除重病株以及衰弱木、濒死木、被压木等。同时适当修除病树的底枝，以减少病害扩展。

3. 营造松、阔混交林，由于阔叶覆盖林地，可以阻隔病菌重播；并能增加土壤肥力，促进林木生长，这是预防病害的良好对策。

4. 药剂防治是有效的措施之一，但要按照病害发生规律，适时进行喷药（在子囊孢子飞散高峰期之前）；并根据病情发展，确定喷药次数。药剂种类有1%波尔多液、65%代森锌500倍液、45%代森铵200—300倍液等。郁闭幼林和病情较重的成林，可于下一年发病前施放硫磺烟剂或百菌清烟剂，每亩用药量0.5—1kg。

此外，根据江淮丘陵地区多年来的观察，虫害（主要是松梢害虫）连年发生，造成松树主侧梢枯萎，不能重新抽梢发叶，严重影响树木生长并导致衰退，从而诱发病害。所以，防病必须同步治虫，才能收到预期的效果。

（刘世骥）

针叶树苗木猝倒病

【分布及危害】 苗木猝倒病也称立枯病，全国各地苗圃中都有发生。是针叶树育苗成败的关键，也是阔叶树育苗中的重要问题。据近年调查，各地苗圃中松、杉类针叶树苗的发病率一般仍为20%左右，个别年份可达60%—70%，甚至达90%以上。大兴安岭地区近几年采用塑料大棚培育兴安落叶松苗，缩短了育苗周期，保证了苗木质量。但苗木猝倒病严重，使木棚苗木生产受很大影响。

【症状】 由于苗木受感染的时期不同，所以表现的症状各异。在播种后，种子刚发芽时受感染表现为种腐型。在种子发芽后，幼苗出土前受感染表现为芽腐型。幼苗出土后嫩茎未木质化前受感染表现为猝倒型。苗木木质化后，由于根部受感染，使根部发生腐烂，造成苗木枯死而不倒伏称为立枯型（彩版3）。

【病原】 引起苗木猝倒病的病原菌因地、因时而异。主要有丝核菌、镰孢霉、腐霉等。

引起猝倒病的丝核菌主要是茄丝核菌（*Rhizoctonia solani* Kuhn.）。菌丝有隔，初期无色，多油点，呈锐角分枝，主分枝处稍有缩缢，菌丝粗8—14微米。老菌丝黄褐色，呈直角分枝，分枝处明显缩缢。菌核浅褐色至褐色，大小及形态不一，直径1—10毫米，结构较松，内外颜色一致。有性型为 *Thanaphorus cucumeris* (Frank) Donk。子实体扁平，奶油色至灰白色、松散地附着于基质上，由蛛网状的匍匐菌丝形成，担子成簇地生于其上。担子筒状或圆柱状，9—25 μm ×5—12 μm 。担子小梗较直，向上渐细，5—25（45） μm ×3—4 μm ，小梗多为4个，少数为2个、3个或多达7个。担孢子无色、平滑，壁薄、矩圆形至长椭圆形，通常端部最宽，且具一平截的突起，大小5—14.5 μm 。担孢子可以重复产生体积较小但形状相同的次生担孢子。据研究，在华北地区茄丝核菌有数种类型，寄生在白皮松上者主要为I号及N号型。前者主要为害两个月以下幼苗的茎基部，引起苗木猝倒。后者主要为害两个月以上较大的幼苗根部，引起苗木立枯。丝核菌喜含氮物质，最适宜在pH 5.8—8.1的环境下生长。对二氧化碳忍受力小，所以在粘重土壤中菌丝主