林业科学研究 2007, 20(1): 97~100
Forest Research

文章编号: 1001-1498(2007)01-0097-04

浙江天目山两种新的阔叶树心材腐朽病

崔宝凯[1,2], 孙向前[3], 陈建新[4], 赵明水[4]

(1.中国科学院沈阳应用生态研究所, 辽宁 沈阳 110016; 2.中国科学院研究生院, 北京 100039;
3.辽宁省铁岭市林业科学院, 辽宁 铁岭 112000; 4.浙江天目山国家级自然保护区管理局, 浙江 临安 311311)

摘要: 本文报道了浙江天目山自然保护区阔叶树上的两种新的心材腐朽病害, 其病原菌分别为变孢绚孔菌(*Laetiporus versisporus* (Lloyd) Imazeki)和白蜡多年卧孔菌(*Perenniporia fraxinea* (Bull.: Fr) Ryvarden)。根据野外调查对这两种新病害的症状进行了报道, 并根据实地采样对这两种新的病原菌进行了详细描述。

关键词: 心材腐朽; 变孢绚孔菌; 白蜡多年卧孔菌; 病原菌
中图分类号: S718.81 文献标识码: A

Two New Heart Rot Diseases on Hardwoods in Tianmu Mountain from Zhejiang Province

CUI Bao-kai[1,2], *SUN Xiang-qian*[3], *CHEN Jian-xin*[4], *ZHAO Ming-shui*[4]

(1. Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, Liaoning, China; 2. Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China; 3. Forest Research Institute of Tieling, Liaoning Province, Tieling 112000, Liaoning, China;
4. Management Bureau of Tianmushan National Nature Reserve, Linan 311311, Zhejiang, China)

Abstract: Two new diseases on hardwoods in Tianmu Mountain were recorded from Zhejiang Province. *Laetiporus versisporus* (Lloyd) Imazeki and *Perenniporia fraxinea* (Bull.: Fr) Ryvarden were the pathogens. Both fungi caused heart rot. Illustrated descriptions of the two pathogens were given in detail based on the materials from China.

Key words: heart rot; *Laetiporus versisporus*; *Perenniporia fraxinea*; pathogen

林木病原腐朽菌指的是能够侵染活立木, 导致树木根部、干基、心材、边材或整个树干腐朽, 并最终造成树木死亡的一类真菌。我国目前已发现80余种林木病原腐朽菌[1~6]。心材腐朽病害是发生在活立木上, 造成树木心材腐朽的一类重要的森林病害。引起腐朽的真菌绝大多数是担子菌中的多孔菌, 它们能分泌多种水解酶类, 把木材中的纤维素和木质素分解为简单的碳水化合物, 作为生活的养料[4]。天目山国家级自然保护区位于浙江省西北部, 119°24′11″~119°28′21″E, 30°18′30″~30°24′55″N, 面积4 284 hm^2, 地处东南沿海丘陵区的北缘, 属温暖湿润的季风气候, 植物资源非常丰富, 植被类型主要为亚热带落叶常绿阔叶混交林, 是中国中亚热带植物最丰富的地区之一。2004年10月和2005年10月作者在浙江天目山自然保护区进行大型真菌考察时, 发现生于青冈(*Cyclobalanopsis glauca* (Blume) Oest.)活立木上的病原真菌变孢绚孔菌(*Laetiporus versisporus* (Lloyd) Imazeki)和生于檫木(*Sassafras tsumu* (Hemsl.) Hemsl.)活立木上的病原真菌白蜡多年卧孔菌(*Perenniporia fraxinea* (Bull.: Fr.) Ryvarden)。这两种真菌过去在我国虽有报道, 但作为林木病原菌国内以前还未见报道, 仅作为腐生菌在国内的分布, 且描述简单或仅见于名录[7,8]。

收稿日期: 2006-06-01
基金项目: 国家杰出青年基金项目"森林生态系统中木材腐朽菌资源与分类研究"(30425042)资助
作者简介: 崔宝凯(1981—), 男, 山东临沂人, 博士研究生, 主要从事木材腐朽菌资源与多样性研究.
© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1 材料和方法

研究材料取自作者 2004年和 2005年野外考察所采集的标本, 研究标本现保存在中国科学院沈阳应用生态研究所标本馆(IFP)。显微结构研究采用参考文献[9]的方法, 病害的症状和危害基于野外的实地考察。

2 研究结果

2.1 病原菌的分类地位

根据现代分类学观点[10], 变孢绚孔菌和白蜡多年卧孔菌都属于担子菌门 Basidiomycota, 担子菌纲 Basidiomycetes, 非褶菌目 Aphyllophorales, 多孔菌科 Polyporaceae。

2.2 形态描述

2.2.1 变孢绚孔菌 (图 1, 2)

Laetiporus versisporus (Lloyd) Imazeki, Bull. Tokyo Sci. Mus. 6: 88, 1943

Calvatia versispora Lloyd, Mycol. Writ. 4 (Letter 56): 7, 1915

Polyporus calvatioides Imazeki, J. Jap. Bot. 16: 269, 1940

子实体: 担子果 1年生, 无柄盖状, 单生或叠生; 新鲜时肉质, 无特殊气味, 干后木栓质, 质量明显变轻。担子果球形或近球形, 单个子实体长可达 5 cm, 宽 6 cm, 基部厚 4 cm。菌盖上表面新鲜时浅黄色至黄褐色, 光滑, 无同心环带, 干后变为污黄褐色至深污褐色; 边缘钝。孔口表面幼时乳白色或奶油色至硫磺色, 干后硫磺色至黄褐色, 无折光反应。管口形状不规则, 每毫米 2~ 3个; 管口边缘薄, 全缘或稍撕裂。菌肉奶油色至污黄褐色, 软木栓质, 厚可达 4 cm。菌管与孔面同色或略浅, 木栓质, 脆, 长可达 4 mm。

菌丝结构: 菌丝系统二体系; 生殖菌丝简单分隔; 菌丝在棉蓝试剂中无嗜蓝反应, 在 Melzer试剂中无变色反应, 在 KOH 试剂中菌丝组织无变化。

菌肉: 生殖菌丝无色, 稍厚壁, 有分枝, 常见简单分隔, 直径 3 ~ 9.5 μm; 骨架菌丝占多数, 无色, 厚壁, 具一宽的内腔, 多分枝, 疏松交织排列, 直径为 3.2 ~ 11.6 μm; 菌肉中有厚垣孢子存在, 近球形, 无色, 厚壁, 光滑, 在 Melzer试剂中无变色反应, 在棉蓝试剂中有弱嗜蓝反应, 大小为 6 ~ 9.3 × 5.3 ~ 7 μm。

菌管: 生殖菌丝常见, 无色, 薄壁至稍厚壁, 很少分枝, 频繁分隔, 直径 2.8 ~ 6.2 μm; 骨架菌丝无色, 厚壁, 具一宽的内腔, 有分枝, 菌丝交织排列。子实层中无囊状体和拟囊状体; 担子棍棒状, 顶部着生 4个担孢子梗, 基部具简单分隔, 大小为 14~ 18 × 5.6 ~ 7.2 μm; 拟担子形状和担子相似, 比担子稍小。

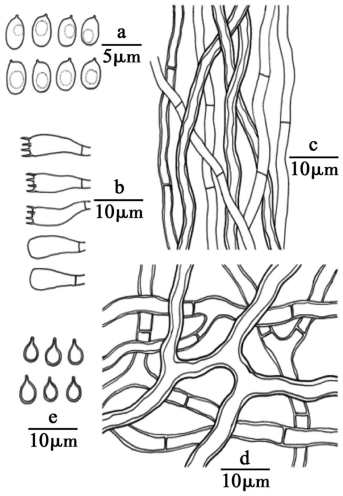
孢子: 担孢子椭圆形, 无色, 薄壁, 光滑, 在棉蓝试剂中无嗜蓝反应, 在 Melzer试剂中无变色反应, 孢子大小为 (4.6~)4.7~ 5.2(~ 5.8) × (3.5~)3.6 ~ 4.2 μm, 平均长 L = 4.96 μm, 平均宽 W = 3.92 μm, 长宽比 Q = 1.26 (n = 30/1)。

研究标本: 浙江省临安市, 天目山自然保护区, 青冈活树上, 10. X. 2005 崔宝凯 2663; 青冈死树上, 8. X. 2005 崔宝凯 2534。

讨论: 变孢绚孔菌通常生长在青冈树干基部, 造成心材褐色腐朽, 被侵染的树木树叶枯黄, 树干逐渐腐朽, 最后死亡。本文只是初步报道了天目山青冈树心材腐朽病的一般情况, 对该病害的总体分布还不完全清楚, 在青冈分布的其他地区还没有调查。另外病原菌侵入活立木后需要多长时间才能形成子实体, 即在子实体出现以前如何判断青冈是否被侵染也需要进一步的研究。在所调查的林区, 青冈不形成纯林, 而与其他阔叶树形成混合林分, 因此病害从根部传播的可能性极小。从变孢绚孔菌的生长习性看, 担孢子可能是主要的侵染源, 孢子通常依靠风、雨或昆虫等媒介进行传播。由于变孢绚孔菌主要造成心材褐色腐朽, 因此目前还没有切实可行的防治措施, 但及早清除受害树木上的子实体, 是减少病害扩展的有效方法。另外, 防止树木的各种损伤, 是预防和减少病害的途径之一。

图 1 变孢绚孔菌 (*Laetiporus versisporus* (Lloyd) Imazeki)的子实体

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

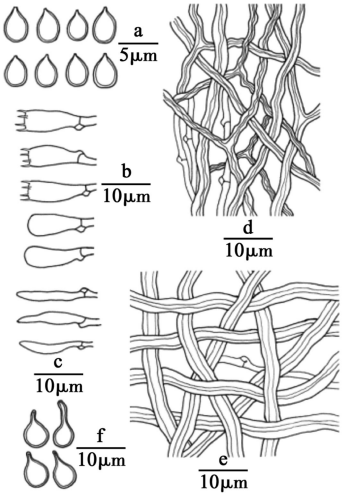


a 担孢子; b. 担子和拟担子; c 菌髓菌丝; d 菌肉菌丝; e 厚垣孢子

图 2　变孢绚孔菌 (*Laetiporus versisporus* (Lloyd) Imazeki) 的显微结构图

2 2 2　白蜡多年卧孔菌　(图 3、4)

图 3　白蜡多年卧孔菌 (*Perenniporia fraxinea* (Bull: Fr) Ryvarden)的子实体



a 担孢子; b 担子和拟担子; c. 拟囊状体; d. 菌髓菌丝; e. 菌肉菌丝; f 厚垣孢子

图 4　白蜡多年卧孔菌 (*Perenniporia fraxinea* (Bull: Fr) Ryvarden)的显微结构图

Perenniporia fraxinea (Bull: Fr) Ryvarden, Nova Hedwigia 27: 158, 1976

Boletus fraxineus Bulliard, Hist Champ France 341, t 433: 2, 1789

Polyporus fraxineus Bull: Fr, Syst Mycol 1: 374, 1821

子实体: 担子果 1年生, 无柄盖状, 单生或覆瓦状叠生; 新鲜时韧革质, 无特殊气味, 干后硬木栓质, 重量中度变轻。菌盖半圆形或扇形, 单个菌盖长可达 10 cm, 宽 16 cm, 基部厚 1. 5 cm。菌盖上表面新鲜时从中心往菌盖边缘方向颜色逐渐变浅, 从红褐色到桔黄褐色到浅黄褐色, 光滑, 同心环带有但不明显, 常具同心或放射状沟槽, 干后菌盖上表面从中心往菌盖边缘方向颜色逐渐变浅, 从深桔黄褐色到污黄褐色到灰土黄褐色; 边缘略钝, 灰土黄色。孔口表面新鲜时奶油色至浅黄褐色, 干后变为灰土黄色或污黄褐色, 无折光反应。管口圆形至不规则形, 每毫米 5~ 6个; 管口边缘略厚, 全缘。菌肉浅灰黄褐色, 软棉质, 厚可达 8 mm。菌管与菌肉同色或略浅, 木栓质, 长可达 7 mm。

菌丝结构: 菌管中菌丝三体系, 菌肉中菌丝二体系; 生殖菌丝有锁状联合; 骨架菌丝和缠绕菌丝在 Melzer试剂中呈拟糊精反应, 在棉蓝试剂中其壁有强嗜蓝反应, 骨架菌丝在 KOH 试剂中膨胀。

菌肉: 菌肉中菌丝二体系; 生殖菌丝少见, 无色, 薄壁, 不分枝, 具锁状联合, 直径为 2 5 ~ 4 8 μm; 骨架菌丝占多数, 无色, 厚壁, 具一宽或窄的内腔, 不分枝, 疏松交织排列, 直径为 3 ~ 8 6 μm; 菌肉中有厚垣孢子存在, 近球形, 无色, 厚壁, 光滑, 在 Melzer 试剂中呈拟糊精反应, 在棉蓝试剂中有嗜蓝反应, 大小为 8 3~ 13. 8 × 7. 6~ 11. 2 μm。

菌管: 菌管中菌丝三体系; 生殖菌丝占少数, 无色, 薄壁, 不分枝, 具锁状联合, 直径为 2 ~ 4 5 μm; 骨架菌丝占多数, 无色, 厚壁, 具一窄的内腔, 大量分枝, 菌丝交织排列, 骨架部分直径为 2 6 ~ 5. 7 μm; 缠绕菌丝无色, 厚壁至几乎实心, 大量分枝, 常弯曲, 菌丝交织排列, 直径为 1 ~ 3. 2 μm。子实层中无囊状体, 但有细棒状的拟囊状体, 薄壁, 大小为 17. 2~ 22 4×4~ 5. 6 μm。担子棍棒状, 顶部着生 4个担孢子梗, 基部具锁状联合, 大小为 17. 8~ 23. 8 × 8~ 11. 5 μm; 拟担子形状和担子相似, 比担子小。

孢子: 担孢子水滴形或宽椭圆形, 不平截, 无色, 厚壁, 光滑, 在 Melzer试剂中呈拟糊精反应, 在棉蓝

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

试剂中有明显的嗜蓝反应,孢子大小为 (6~)6.1~7.2(~7.3) ×(5~)5.1~6(~6.2)μm,平均长 L = 6.66μm,平均宽 W = 5.59μm,长宽比 Q = 1.17~1.22 (n = 90/3)。

研究标本:浙江省临安市,天目山自然保护区,檫木活树上,13.X.2005崔宝凯 2799;17.X.2004戴玉成 6467;檫木树桩上,17.X.2004戴玉成 6481。

讨论:白蜡多年卧孔菌在浙江天目山能侵染檫木的活立木,是一种典型的病原菌。白蜡多年卧孔菌在我国其他地区也有分布,但它在我国其他地区只生长在倒木和枯立木上,是一种腐生菌。说明该菌在我国已有分化,二者可能为不同的生物种。白蜡多年卧孔菌也分布于欧洲和北美洲,最近的研究表明,该菌在欧洲和北美洲也有分化现象。作者在研究采自天目山檫木上的材料时,也对比研究了该菌在我国其他地区的材料,发现二者在形态上有一些区别,白蜡多年卧孔菌在其他地区的担子果通常多年生,孢子较小,其长度一般小于 6.1μm,宽度小于 5.2μm,菌肉中没有厚垣孢子;生长在天目山檫木上的白蜡多年卧孔菌的担子果 1年生,孢子长度可达 7.2μm,宽可达 6μm,菌肉中有厚垣孢子,但其他形态很相似。如进一步确认天目山上的白蜡多年卧孔菌和我国其他地区以及欧洲、北美洲的白蜡多年卧孔菌是否为不同的生物种,需要进行单孢交配实验和分子生物学研究。基于目前的研究结果,暂时还是将檫木心材腐朽的病原菌定为白蜡多年卧孔菌。

白蜡多年卧孔菌通常生长在檫木树干基部,造成心材白色腐朽,与其他心材腐朽病害一样,早期并无典型的受害症状,但病株主干上白蜡多年卧孔菌子实体的出现是最重要的症状。子实体从夏季开始出现,被侵染的树木后期明显枯萎。心材腐朽一般不会导致树木迅速死亡,但随着心材腐朽的加重,病株极易风折而死亡,该病原菌也能扩展到边材和韧皮部,因此受害树木最终表现为枯死。从白蜡多年卧孔菌的生长习性看,该菌主要通过担孢子进行再侵染,孢子通常依靠风、雨或昆虫等媒介进行传播。由于白蜡多年卧孔菌主要造成心材白色腐朽,因此目前还没有切实可行的防治措施,但及早清除受害树木上的子实体,在有条件的地区及时清除受害树木也是减少病害扩展的有效方法。另外,防止树木的各种损伤,是预防和减少病害的途径之一。

参考文献:

[1] 戴玉成. 中国林木病原腐朽菌图志[M]. 北京:科学出版社, 2005

[2] 包晴忠,魏玉莲,袁海生,等. 中国云南一种新的阔叶树干基腐朽病[J]. 林业科学研究, 2006,19(2): 246~247

[3] 戴玉成,吴兴亮,魏玉莲,等. 中国海南台湾相思树干基腐朽病[J]. 林业科学研究, 2004,17(3): 352~355

[4] 余长军,黄明远,戴玉成. 中国木腐菌两种新记录种[J]. 林业科学研究, 2006,19(4): 484~487

[5] 袁海生,孙向前,刘义. 中国锈革孔菌科一新记录种[J]. 林业科学研究, 2006,19(5): 669~671

[6] Dai Y C, Niemelä T, Kinnunen J. The polypore genera *Abundisporus* and *Perenniporia* (Basidiomycota) in China, with notes on *Haploporus*[J]. Ann Bot Fennici, 2002,39: 169~182

[7] 杨旺. 森林病理学[M]. 北京:中国林业出版社, 1996

[8] Núñez M, Ryvarden L. East Asian polypores 2. Polyporaceae s. *lato*[J]. Synopsis Fungorum, 2001,14: 165~522

[9] Dai Y C. Changbaiwood-rotting fungi 7. A check list of the polypores[J]. Fungal Science, 1996,11: 79~105

[10] Kirk P M, Cannon P F, David J C, *et al*. Dictionary of the Fungi (9th Edition)[M]. Oxon: CAB International, 2001

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net