

中国百种杰出学术期刊
中国精品科技期刊
中国科协优秀期刊
中国科学院优秀科技期刊
新中国 60 年有影响力的期刊
国家期刊奖

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica

(Shengtai Xuebao)

第 30 卷 第 23 期
Vol.30 No.23
2010



中国生态学学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 30 卷 第 23 期 2010 年 12 月 (半月刊)

目 次

1940—2002 年长江中下游平原乡村景观区域中耕地类型及其土壤氮磷储量的变化	武俊喜,程 序,焦加国,等 (6309)
海洋生态资本概念与属性界定	陈 尚,任大川,李京梅,等 (6323)
海洋生态资本价值结构要素与评估指标体系	陈 尚,任大川,夏 涛,等 (6331)
黔中喀斯特山区退化生态系统生物量结构与 N、P 分布格局及其循环特征	杜有新,潘根兴,李恋卿,等 (6338)
长白山阔叶红松林林地槭属树木木生真菌的群落组成和分布	魏玉莲,戴玉成,袁海生,等 (6348)
内蒙古退化荒漠草原土壤细菌群落结构特征	吴永胜,马万里,李 浩,等 (6355)
盐度对尖瓣海莲幼苗生长及其生理生态特性的影响	廖宝文,邱凤英,张留恩,等 (6363)
基于树轮火疤塔河蒙克山樟子松林火灾的频度分析	胡海清,赵致奎,王晓春,等 (6372)
不同农业景观结构对麦蚜种群动态的影响	赵紫华,石 云,贺达汉,等 (6380)
黑河中游荒漠灌丛斑块地面甲虫群落分布与微生境的关系	刘继亮,李锋瑞,刘七军,等 (6389)
刺槐树冠光合作用的空间异质性	郑 元,赵 忠,周 慧,等 (6399)
南海北部夏季基础生物生产力分布特征及影响因素	宋星宇,刘华雪,黄良民,等 (6409)
怒江三种裂腹鱼属鱼类种群遗传结构	岳兴建,汪登强,刘绍平,等 (6418)
大型水生植物对重金属的富集与转移	潘义宏,王宏镔,谷兆萍,等 (6430)
依据大规模捕捞统计资料分析东黄渤海白姑鱼种群划分和洄游路线	徐兆礼,陈佳杰 (6442)
正交试验法分析环境因子对苦草生长的影响	朱丹婷,李铭红,乔宁宁 (6451)
基于中分辨率 TM 数据的湿地水生植被提取	林 川,官兆宁,赵文吉 (6460)
基于 CVM 的三江平原湿地非使用价值评价	敖长林,李一军,冯 磊,等 (6470)
耕地易地补充经济补偿的生态价值——以江阴市和兴化市为例	方 斌,杨 叶,郑前进,等 (6478)
自然旅游地居民自然保护态度的影响因素——中国九寨沟和英国新森林国家公园的比较	程绍文,张 捷,徐菲菲 (6487)
基于 PSR 方法的区域生态安全评价	李中才,刘林德,孙玉峰,等 (6495)
灌浆期高温对水稻光合特性、内源激素和稻米品质的影响	滕中华,智 丽,吕 俊,等 (6504)
秦岭北坡不同生境栓皮栎实生苗生长及其影响因素	马莉薇,张文辉,薛瑶芹,等 (6512)
子午岭三种生境下辽东栎幼苗定居限制	郭 华,王孝安,朱志红 (6521)
温度、盐度对龟足胚胎发育和幼虫生长的联合影响	饶小珍,林 岗,张殿彩,等 (6530)
锡林郭勒盟气候干燥度的时空变化规律	王海梅,李政海,韩国栋,等 (6538)
北京市水足迹及农业用水结构变化特征	黄 晶,宋振伟,陈 阜 (6546)
延安北部丘陵沟壑区退耕还林(草)成效的遥感监测	孙智辉,雷延鹏,卓 静,等 (6555)
冰川前缘土壤微生物原生演替的生态特征——以乌鲁木齐河源 1 号冰川为例	王晓霞,张 涛,孙 建,等 (6563)
储藏方式和时间对三峡水库消落区一年生植物种子萌发的影响	申建红,曾 波,施美芬,等 (6571)
云南普洱季风常绿阔叶林演替系列植物和土壤 C、N、P 化学计量特征	刘万德,苏建荣,李帅锋,等 (6581)
青藏高原高寒矮嵩草草甸碳增汇潜力估测方法	曹广民,龙瑞军,张法伟,等 (6591)
基于 CEVSA2 模型的亚热带人工针叶林长期碳通量及碳储量模拟	顾峰雪,陶 波,温学发,等 (6598)
太原盆地土壤呼吸的空间异质性	张义辉,李洪建,荣燕美,等 (6606)
专论与综述	
热带森林碳汇或碳源之争	祁承经,曹福祥,曹受金 (6613)
景观对河流生态系统的影响	欧 洋,王晓燕 (6624)
自由空气中臭氧浓度升高对大豆的影响	杨连新,王云霞,赵秩鹏,等 (6635)
研究简报	
基于生态系统服务价值的区域生态补偿——以山东省为例	王女杰,刘 建,吴大千,等 (6646)
鹤伴山国家森林公园土壤甲螨群落结构	许士国,付荣恕 (6654)
栓皮栎人工林树干液流对不同时间尺度气象因子及水面蒸发的响应	桑玉强,张劲松,孟 平,党宏忠,等 (6661)
赤眼蜂发育速率对梯度恒温的响应	陈洪凡,岑冠军,黄寿山 (6669)
学术信息与动态	
GIS 和遥感技术在生态安全评价与生物多样性保护中的应用	李文杰,张时煌 (6674)
期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 374 * zh * P * ¥70.00 * 1510 * 42 * 2010-12	

长白山阔叶红松林样地槭属树木木生真菌的群落组成和分布

魏玉莲*, 戴玉成, 袁海生, 郝占庆, 王绪高

(中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110016)

摘要: 阔叶红松林是中国东北地区具有代表性的森林植被, 为查明该林型中木生真菌的群落组成和分布状况, 以长白山自然保护区阔叶红松林的大样地为平台, 2009 年对样地中主要建群种槭属树木上生长的木生真菌进行了调查, 并对其群落组成结构和分布特征进行了分析。共采集到木生真菌 79 种, 分属于 14 科 45 属, 总个体数为 690。综合相对多度、相对频度和重要值的分析, 结果表明该群落优势种明显, 以淡黄丝齿菌, 白囊耙齿菌, 杨锐孔菌, 扁韧革菌和云芝栓孔菌为主, 5 种个体数之和占样地总个体数的 45.2%, 而个体数为 1 的 26 种, 个体数之和仅占总个体数的 4%。长白山阔叶红松林样地中槭属树木上的木生真菌中, 有 4 种生长于活立木上, 其中齿白木层孔菌和杨锐孔菌为病原真菌。其余 75 种均营腐生生活, 其中有 55.7% 的种类分布于寄主倒木的初始腐烂阶段, 属于先锋物种, 这对该生态系统中槭属倒木的降解起到非常重要的作用。

关键词: 木生真菌; 群落组成; 空间分布; 槭属树木

Community composition and distribution character of wood-inhabiting fungi on maple in broad-leaved Korean pine mixed forest plot in Changbaishan of China

WEI Yulian*, DAI Yucheng, YUAN Haisheng, HAO Zhanqing, WANG Xugao

Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, China

Abstract: Pinus Koraiensis forest is a typical forest type in Changbai Mountain, where Fungi plays a critical role in controlling nutrient cycling and debris decomposition. The Changbaishan plot (the CBS plot), the most northern plot of the China Network, was established in 2004 with the aim to understand the composition and structure of the temperate forest ecosystem. The CBS plot is 25 hm² including 625 plots sized 20m × 20m. Maples (*Acer*) are the main species of Pinus Koraiensis forest and they are the preferred hosts for wood-inhabiting fungi. To ultimately understand the community composition and the spatial distribution of wood-inhabiting fungi, we surveyed fungi on maple sampled from 325 plots sized 20m 20m in CBS plot in 2009. Host trunks or twigs with a diameter ≥ 2 cm were identified to species by local forestry experts. All wood-inhabiting fungi which belong to Aphyllophorales were recorded, measured and identified. The measured factors included the surface area, thickness of every fungi fruitbody and their diameter, and decaying – degree of host. Multiple fruiting bodies of the same species, when found on an individual host, were counted as only one collection. In characterizing the species composition, we calculated relative abundance, relative frequency, and importance value of each individual fungi species. There were totally 690 individuals, belonging to 79 species, 45 genera and 14 families. *Hyphodontia flavipora*, *Irpex lacteus*, *Oxyporus populinus*, *Stereum ostrae* and *Trametes versicolor* were the five dominant species of this community, which comprise 45.2% of all individuals, while the other 26 species comprise fewer than 4% of all individuals. Among the surveyed species, *Leucophaeolus irpicoides* and *Oxyporus populinus* grow on living tree and they were reported as pathogen. The other 75 species grow on maple trunk with different decaying-degree. However, the number of species growing on different decaying-degree followed closely a normal distribution while the 690 individuals decreased

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30970524)

收稿日期: 2010-06-12; **修订日期:** 2010-10-11

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: weiyulianer@sina.com

with the higher decay stage. Fifty Six percent of 79 species and thirty four percent of the 690 individuals grow on the first stage of decaying. Sixty two percent of species and fifty six percent of individuals grow on the second stage. Sixty two percent of species and twenty one percent of individuals grow on the third stage. Only 14 species and three percent of individuals grow on the rotten wood. The species growing on the early decaying stage are pioneer species which play a pivotal role in decomposing wood debries. They play an important role during the course of maple trunk decaying in this ecosystem.

Key Words: lignicolous fungi; community structure; distribution character; maple

木生真菌,特别是非褶菌目,在森林生态系统中起着关键的降解作用,它们通过将粗死木中纤维素、半纤维素和木质素分解为自身和其他生物所能吸收的物质,从而直接为其他功能类群调节了资源的可利用性^[1-2]。同时,该类真菌由于其大而形态独特、存活时间较长的子实体,已被用作森林生态系统生物多样性主要指示者之一^[3]。

目前,有关木生真菌的生物多样性、分布格局等研究已成为真菌生态学研究热点领域之一,很多著名的木生真菌专家都开展了相应的研究^[4-6]。我国近年来对木生真菌的生态学研究相继也有一些报道,过去 10a 中,已有研究者对不同林区中大型真菌进行调查,并在物种组成、生态分布等方面做了一些工作^[7-10]。但由于研究方法的限制,很多的生态学现象和规律,如物种的空间分布格局和演替的内在机制等,还无法给予合理的解释。因此在固定样地进行长期动态监测与研究是十分必要的。2004 年中国科学院沈阳应用生态研究所在长白山阔叶红松林中建立了一块固定样地(简称 CBS),本项研究着重于样地中主要树种槭属树木(包括倒木和活立木)上生长的木材腐朽真菌的群落结构、特征和空间分布等几个方面进行研究。

1 研究区及野外考察

1.1 研究区概况

长白山阔叶红松林是世界上已为数不多的大面积原生针阔混交林,与同纬度的欧美地区相比,以其结构复杂、组成独特和生物多样性丰富而著称^[11]。2004 年中国科学院沈阳应用生态研究所在长白山阔叶红松林中建立了一块固定样地(简称 CBS),这是中国森林多样性最北端的一块,也是目前全球温带地区最大的一块森林样地。CBS 样地位于长白山北坡长白山自然保护区,42°23'N、128°05'E,面积为 25hm²,主林层林龄约 300a、平均高约为 26m,是典型的复层异龄林。样地平均海拔为 801.5m,最高海拔 809.5m,最低海拔 791.8m。整个样地较为平缓,但局部地区有一些小的起伏^[12]。样地群落的垂直结构层次明显:树高 20m 以上为主林层,主要树种有红松(*Pinus koraiensis*)、紫椴(*Tilia amurensis*)、蒙古栎(*Quercus mongolica*)和水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)等;次林层高约 10—20m,主要树种有色木槭(*Acer mono*)、青楷槭(*Acer tegmentosum*)、假色槭(*Acer pseudo-sieboldianum*)和怀槐(*Maackia amurensis*)等;10m 以下为林下层,主要树种有毛榛(*Corylus heterophylla*)、簇毛槭(*Acer barbinerve*)、溲疏(*Deutzia amurensis*)、刺五加(*Acanthopanax senticosus*)、东北茶藨子(*Ribes mandschuricum*)和卫矛(*Ewonymus alatus*)等^[13-16],其中槭属树木是次林层的主要树种^[12]。

1.2 野外考察

根据木生真菌的生物学习性,2009 年 7 月和 9 月,调查了样地内 325 个 20 m × 20 m 小样方中所有槭属树木活立木和倒木上生长的木生真菌,记录物种种类、物种数量、子实体大小、寄主树木腐烂程度^[17,18]和寄主直径,根据所取得的数据用 EXCEL 进行统计和分析。

本文将寄主树木的腐烂状况分为 5 个等级(表 1)。

1.2.1 物种鉴定

依据木生真菌的外部形态结构特征,包括形状、颜色、气味、质地等对真菌进行鉴定,野外不能确定的采集标本带回实验室,利用 Nikon80i 相差显微镜进行显微结构鉴定,对每份标本鉴定到种。

表 1 寄主树木的腐烂分级
Table 1 Decaying degree of hosts

腐烂级数 Decaying degree	寄主特征 Character of hosts
0	活立木, 树木生长良好
1	枯立木, 死后未倒, 未腐烂; 树木倒折不久, 有树皮, 木材较硬
2	枯立木, 死后未倒, 树皮已脱落木材开始腐烂; 树木倒折, 树皮已剥落, 木材开始腐烂, 材质较硬
3	树木倒折, 无树皮, 木材中度腐烂, 保持倒木的原有形状
4	树木倒折, 无树皮, 木材深度腐烂, 已不能看出倒木的原有形状

1.2.2 多度

由于木生真菌的个体是由菌丝体和子实体共同组成, 因此对出现在同一个倒木上的同一物种其物种个体数量为 1。根据真菌每个种的个体数和所有槭属树种上生长的木生真菌的个体总数来计算物种的相对多度:

$$\text{相对多度} = \frac{\text{某一种真菌个体总数}}{\text{所有真菌个体总数}} \times 100$$

1.2.3 频度

根据木生真菌每个物种在 20 m × 20 m 小样方中出现的样方数和样方总数即 325 确定物种的频度, 并在此基础上计算该物种的相对频度:

$$\text{相对频度} = \frac{\text{该种真菌出现的样方数}}{\text{所调查的样方总数}} \times 100$$

1.2.4 盖度

本项研究通过木生真菌每个物种子实体的面积确定该物种的盖度, 平伏种类记录其面积, 盖状种类记录其菌盖平均面积和个体数, 以每个物种子实体的面积之和与所有种子实体的面积之和计算该物种的相对盖度:

$$\text{相对显著度} = \frac{\text{该种真菌的表面积之和}}{\text{所有真菌的表面积之和}} \times 100$$

1.2.5 重要值

根据物种的相对多度、相对盖度和相对频度来确定该物种的重要值:

$$\text{重要值} = \frac{\text{相对多度} + \text{相对频度} + \text{相对显著度}}{3} \times 100$$

2 结果与讨论

2.1 物种组成与群落特征

在调查的 325 个 20 m × 20 m 小样方中, 槭属树木包括活立木和倒木上共分布有木生真菌 79 种, 个体总数为 690 (表 2), 分属于 14 科 45 属, 其中孔菌有 65 种占总种数的 82.3%, 为主要类群, 而齿菌有 6 种, 革菌有 8 种。各物种间的个体数差异非常明显, 个体数超过 40 的有 5 种, 分别是白囊耙齿菌(94), 杨锐孔菌(68), 云芝栓孔菌(56), 淡黄丝齿菌(47), 扁韧革菌(47), 其物种个体数之和占到样地总个体数的 45.2%, 而个体数为 1 的有 26 种, 占到物种总数的 33%, 个体数之和却还不到总个体数的 4%。

通过相对显著度的比较, 发现白囊耙齿菌的相对显著度最高, 达到 41.08。这与其多度最高也是相一致的, 而其他 4 个多度超过 40 的物种, 其相对显著度也超过 8。而淡黄丝齿菌, 白囊耙齿菌, 杨锐孔菌, 扁韧革菌和云芝栓孔菌这 5 个种的物种表面积达到 41702 cm², 占有物种总表面积的 77.1%, 表明这 5 个种在该群落中占据了绝对优势。丛片木革菌虽然多度不是很高(14), 但由于每个个体表面积很大(200—650 cm²), 因此相对显著度也比较高(8.82)。

重要值最大的为白囊耙齿菌, 达到 22.2, 其次分别是杨锐孔菌(9.07), 云芝栓孔菌(8.25), 扁韧革菌(7.28)和淡黄丝齿菌(7.16) (表 2)。

表 2 CBS 样地中槭属树木上木生真菌的种类组成

Table 2 Species composition of wood-inhabiting fungi on *Acer* in the CBS plot

种名 Species	寄主腐烂程度 Degree of host decaying					频度 Frequency	相对盖度 Coverage	重要值 Important value
	0	1	2	3	4			
白薄孔菌 <i>Antrodia albida</i>			6	1		1.85	0.85	0.92
苹果薄孔菌 <i>Antrodia malicola</i>		1		2		0.92	0.05	0.29
白黄小薄孔菌 <i>Antrodiella albocinnamomea</i>				2		0.62	1.20	0.58
褐山小薄孔菌 <i>Antrodiella brunneimontana</i>			1	1		0.62	0.17	0.24
小孔小薄孔菌 <i>Antrodiella micra</i>		1				0.31	0.03	0.10
半伏小薄孔菌 <i>Antrodiella semisupina</i>			1			0.31	0.15	0.14
具柄小薄孔菌 <i>Antrodiella stipitata</i>		1	1			0.62	0.01	0.19
黑管孔菌 <i>Bjerkandera adusta</i>		9	9	11		6.15	4.05	3.52
浅黄拟蜡孔菌 <i>Ceriporiopsis gilvescens</i>			1	2	1	1.23	0.34	0.47
一色齿毛菌 <i>Cerrena unicolor</i>		3				0.31	0.63	0.30
干环褶孔菌 <i>Cyclomyces xeranticus</i>		1				1.23	0.17	0.60
迪氏迷孔菌 <i>Daedalea dickinsii</i>		2	1	3		0.31	2.22	0.83
中国拟迷孔菌 <i>Daedaleopsis sinensis</i>		1				7.38	0.00	2.17
三色拟迷孔菌 <i>Daedaleopsis tricolor</i>		10	8	5	1	2.46	6.12	2.85
软异薄孔菌 <i>Datronia mollis</i>		3	5	1		0.92	3.08	1.30
革异薄孔菌 <i>Datronia stereoides</i>		1				0.31	0.56	0.28
脆软齿菌 <i>Dentipellis fragilis</i>			1	2		3.38	0.11	1.12
褶榆孔菌 <i>Elmerina holophaea</i>					1	1.23	0.02	0.46
木蹄层孔菌 <i>Fomes fomentarius</i>	2	3	2	3	2	0.62	1.74	0.76
斑嗜蓝孢孔菌 <i>Fomitiporia punctata</i>		2	2	1		0.31	2.58	0.95
玫瑰色拟层孔菌 <i>Fomitopsis rosea</i>		1			1	0.31	0.11	0.13
淡黄粗盖孔菌 <i>Funalia cervina</i>			1			5.23	0.04	1.83
硬毛粗盖孔菌 <i>Funalia trogii</i>		1				0.92	0.07	0.30
树舌灵芝 <i>Ganoderma lipsiense</i>		2	11	4		0.31	1.55	0.61
二色半胶菌 <i>Gloeoporus dichrous</i>				1		0.31	0.04	0.11
红彩孔菌 <i>Hapalopilus rutilans</i>				1	1	0.62	0.06	0.20
淡黄丝齿菌 <i>Hyphodontia flavipora</i>		13	15	14	5	12.62	8.71	7.16
齿囊耙齿菌 <i>Irpex hydnoides</i>		2	6			1.85	1.17	1.11
白囊耙齿菌 <i>Irpex lacteus</i>	4	74	14	2		23.69	41.08	22.20
光亮容氏孔菌 <i>Junghuhnia nitida</i>		3	2	1	2	2.15	2.78	1.65
奶油绚孔菌 <i>Laetiporus cremeiporus</i>		1				0.31	0.11	0.13
桦褶孔菌 <i>Lenzites betulina</i>			2	2		1.23	0.34	0.48
齿白木层孔菌 <i>Leucophellinus irpicoides</i>	1	1	2	1		1.54	2.23	1.20
胶铍孔菌 <i>Merulius remellosus</i>	1	3	3	2	4	4.31	4.30	2.70
多毛大孔菌 <i>Megasporoporia setulosa</i>		1		1		0.62	0.22	0.26
毛圆革菌 <i>Mycorrhaphium adustum</i>			1			0.31	0.08	0.12
皮生锐孔菌 <i>Oxyporus corticola</i>			2	1		0.92	0.51	0.44
杨锐孔菌 <i>Oxyporus populinus</i>	51	6	6	4		17.23	8.75	9.07
尖囊锐孔菌 <i>Oxyporus subulatus</i>		1				0.31	0.37	0.21
狭髓多年卧孔菌 <i>Perenniporia medulla-panis</i>			1			0.31	0.06	0.11
鲍姆木层孔菌 <i>Phellinus baumii</i>	1	1				0.62	0.37	0.30
铁木层孔菌 <i>Phellinus ferreus</i>				1		0.31	0.17	0.15
淡黄木层孔菌 <i>Phellinus gilvus</i>			1	1		0.31	0.39	0.31
平滑木层孔菌 <i>Phellinus laevigatus</i>		2				0.62	0.02	0.19

续表

种名 <i>Species</i>	寄主腐烂程度 <i>Degree of host decaying</i>					频度 <i>Frequency</i>	相对盖度 <i>Coverage</i>	重要值 <i>Important value</i>
	0	1	2	3	4			
大伏革菌 <i>Phlebia gigantea</i>		1				0.31	0.04	0.11
胶质射脉革菌 <i>Phlebia tremellosa</i>		1				0.31	1.67	0.65
血红变色卧孔菌 <i>Physisporinus sanguinolentus</i>				1		0.31	0.02	0.10
桦剥管孔菌 <i>Piptoporus betulinus</i>			1			0.31	0.02	0.10
褐多孔菌 <i>Polyporus badius</i>				4		1.23	0.15	0.41
桑多孔菌 <i>Polyporus mori</i>		1				0.31	0.01	0.09
赤杨波斯特孔菌 <i>Postia alni</i>			3	2		1.54	0.06	0.47
盖波斯特孔菌 <i>Postia pileata</i>			2			0.62	0.01	0.18
浅红割匝孔菌 <i>Pouzarporia subrufa</i>				1		0.31	0.19	0.15
胡桃纵隔孔菌 <i>Protomerulius caryae</i>			1	2		0.92	0.14	0.32
肿红皮孔菌 <i>Pyrrhoderma scaura</i>			1			0.31	0.07	0.12
突囊硬孔菌 <i>Rigidoporus eminus</i>			5	9	1	4.31	1.22	1.76
叉囊硬孔菌 <i>Rigidoporus furcatus</i>					1	0.31	0.74	0.34
裂褶菌 <i>Schizophyllum commune</i>		11	6	1		5.23	1.57	2.15
白干皮孔菌 <i>Skeletocutis nivea</i>		4	7	4		4.31	0.20	1.42
多年干皮孔菌 <i>Skeletocutis perennis</i>				1	1	0.62	0.29	0.28
松软毡被孔菌 <i>Spongipellis spumeus</i>		2	2			1.23	0.30	0.46
毛缘齿耳菌 <i>Steccherinum fimbriatum</i>				2		0.62	0.31	0.28
砖红齿耳菌 <i>Steccherinum laeticolor</i> Banker			1	2		0.92	1.74	0.85
软齿耳菌 <i>Steccherinum muraskyhi</i> sky			1			0.62	0.06	0.20
赭色齿耳菌 <i>Steccherinum ochraceum</i>	1	14	7	4	1	8.31	1.16	2.83
<i>Steccherinum</i> sp.				1		0.31	0.06	0.11
绒毛韧革菌 <i>Stereum subtomentosum</i>			1			0.31	0.09	0.12
粗毛韧革菌 <i>Stereum hirsutum</i>		6	7	1		4.00	1.53	1.78
扁韧革菌 <i>Stereum ostrae</i>		8	23	15	1	12.00	9.09	7.28
血红韧革菌 <i>Stereum sanguinolentum</i>		1				0.31	0.04	0.10
盘栓孔菌 <i>Trametes conchifer</i>			3	2		1.23	0.06	0.47
迷宫栓孔菌 <i>Trametes gibbosa</i>		1	2	1		1.23	0.07	0.39
毛栓孔菌 <i>Trametes hirsuta</i>		1	5	2		2.46	0.26	0.81
锺栓孔菌 <i>Trametes ochracea</i>			1	1		0.62	0.17	0.24
绒毛栓孔菌 <i>Trametes pubescens</i>		2	4	1		2.15	0.33	0.74
毡毛栓孔菌 <i>Trametes velutina</i>		2	4	2		2.15	0.18	0.69
云芝栓孔菌 <i>Trametes versicolor</i>		27	17	12		14.46	9.54	8.25
桦附毛孔菌 <i>Trichaptum pargamentum</i>		2	3	4		2.15	4.19	2.21
丛片木革菌 <i>Xylobolus frustulatus</i>	15					4.31	8.82	4.30

2.2 物种的空间分布

对 79 种个体数为 690 的木生真菌在寄主倒木上的分布进行分析,发现物种数呈现出正态分布,而物种的个体数量随着寄主倒木腐烂程度的增加而降低(图 1)。44 种个体数为 233 的木生真菌出现在 1 级腐烂倒木上,其中白囊耙齿菌的个体数最多,达到 74,占这个阶段的 32%;49 种个体数为 212 的木生真菌出现在 2 级腐烂倒木上,物种数占到了总物种数的 62%,49 种个体数为 145 的木生真菌出现在 3 级腐烂倒木上,物种数同样也占到了总物种数的 62%,在腐烂程度很高的 4 级,无论是种类还是数量都相对较少。而着生于活立木的真菌虽然种类数较少,但由于其中的白囊耙齿菌和杨锐孔菌为群落优势种,所以在个体数量上比较多。从图

1 可以看出,长白山阔叶红松林的槭属树木上分布的木生真菌,绝大多数营腐生生活,对该生态系统槭属倒木的降解起到非常关键的作用。其中很多种类分布于寄主倒木的初始腐烂阶段,属于先锋物种。另外在活立木上着生的齿白木层孔菌和杨锐孔菌是病原真菌,主要危害槭属树木,造成心材白色腐朽^[19],而白囊耙齿菌和丛片木革菌虽不会造成寄主树木的直接死亡,但大面积的子实体生长于活立木上,直接减弱了寄主树木的生长势,造成寄主树木易风折死亡。

3 结论

3.1 由于 CBS 样地中槭属树木种类和数量众多,生长在该类寄主树木和倒木上的木生真菌种类丰富,达到

79 种,物种的个体数量为 690。其中优势种为淡黄丝齿菌,白囊耙齿菌,杨锐孔菌,扁韧革菌和云芝栓孔菌,个体数之和占样地总个体数的 45.2%,重要值最大的为白囊耙齿菌,达到 22.2,其次分别是杨锐孔菌(9.07),云芝栓孔菌(8.25),扁韧革菌(7.28)和淡黄丝齿菌(7.16)。

3.2 长白山阔叶红松林样地中槭属树木上的木生真菌中,有 4 种生长于活立木上,其中齿白木层孔菌和杨锐孔菌为病原真菌,主要危害槭属树木,造成心材白色腐朽^[19],而白囊耙齿菌和丛片木革菌虽不会造成寄主树木的直接死亡,但大面积的子实体生长于活立木上,直接减弱了寄主树木的生长势,造成寄主树木易风折死亡。其余 75 种均营腐生生活,其中有 55.7% 的种类分布于寄主倒木的初始腐烂阶段,属于先锋物种,这对该生态系统中槭属倒木的降解起到非常重要的作用。

致谢:中国科学院长白山野外定位站在野外调查工作中提供方便,李步杭在样地调查中给予帮助。

References:

- [1] Krajick K. Defending deadwood. *Science*, 2001, 293: 1579-1581.
- [2] Moore J C, Berlow E L, Coleman D C, de Ruiter P C, Dong Q, Hastings A, Johnson N C, McCann K S, Melville K, Morin P J, Nadelhoffer K, Rosemond A D, Post D M, Sabo J L, Scow K M, Vanni M J, Wall D H. Detritus, trophic dynamics and biodiversity. *Ecology Letters*, 2004, 7: 584-600.
- [3] Berglund H, Edman M, Ericson L. Temporal variation of wood-fungi diversity in boreal old-growth forests: implications for monitoring. *Ecological Applications*, 2005, 15: 970-982.
- [4] Hattori T. Diversity of wood-inhabiting polypores in temperate forests with different vegetation types in Japan. *Fungal Diversity*, 2005, 18: 73-88.
- [5] Lindblad I. Diversity of period and some corticoid wood-inhabiting fungi along the fainfall gradient in tropical forests, Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, 2001, 17: 353-369.
- [6] Ódor P, Heilmann-Clausen J, Christensen M, Aude E, Dort K W, Piltaver A, Siller I, Veerkamp M T, Walley R, Standov r T, Hees A F M, Kosec J, Matoúec N, Kraigher H, Grebenc T. Diversity of dead wood inhabiting fungi and bryophytes in semi-natural beech forests in Europe. *Biological Conservation*, 2006, 131: 58-71.
- [7] Ke L X, Yang C. Ecological distribution of macrofungi in Qingliang Mountain Natural Reserve, Anhui Province. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2003, 14(10): 1739-1742.
- [8] Wu X L, Li T H, Song B. Ecological distributions and resources review of macrofungi from Maolan karst forest area in Guizhou Province. *Guizhou Science*, 2004, 22(1): 31-46.
- [9] Wu X L, Zhu G S, Li T H, Song B. Species and ecological distributions of macrofungi in Longtan Nature Reserve in Guangxi, China. *Guizhou Science*, 2004, 22(1): 54-61.
- [10] Wu X L, Pan Y, Lian B, Zou F L, Yang Y L. The ecological distribution of the macrofungi in Yachang of Guangxi, China. *Guizhou Science*, 2007, 25(14): 35-41.
- [11] Hao Z Q, Guo S L, Cao T. Plant diversity and distribution pattern in Changbai Mountain. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 2002: 296.

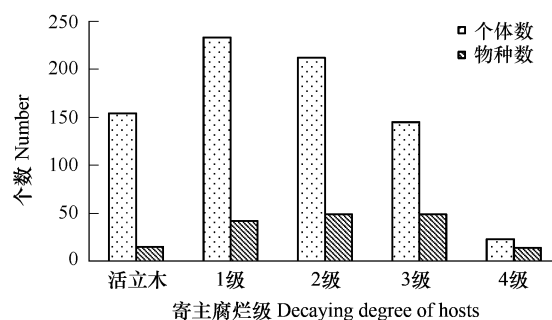


图 1 寄主树木不同腐烂程度上分布的木生真菌

Fig. 1 Wood-inhabiting fungi on different decaying-degree of hosts

- [12] Hao Z Q, Li B H, Zhang J, Wang X G, Ye J, Yao X L. Broad-leaved Korean pine (*Pinus koraiensis*) mixed forest plot in Chinabaishan (CBS) of China; community composition and structure. *Journal of Plant Ecology*, 2008, 32(2): 238-250.
- [13] Yang H X, Wu Y G. Species composition, age structure and regeneration strategies in broad-leaved Korean pine mixed forest in Chinabai Mountain. *Scientia Silvae Sinicae*, 1988, 24(1): 18-27.
- [14] Xu H C. Natural Forests of *Pinus Koraiensis* in China. Beijing: China Forestry Publishing House, 2001:253.
- [15] Dai L M, Gu H Y, Shao G F, Wang Q L. The Broad-leaved Korean pine mixed forest on Changbai Mountain of China. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 2004: 50-79.
- [16] Hao Z Q, Guo S L, Ye J. Canonical corespondence analysisi on relationship of herbs with their environments on northern slope of Changbai Mountain. *Acta Phytocologica Sinica*, 2003, 23: 2000-2008.
- [17] Renvall P. Community structure and dynamics of wood-rotting basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. *Karstenia*, 1995, 35: 1-51.
- [18] Yan E R, Wang X H, Huang J J. Concept and classification of coarse woody debris in forest ecosystems. *Acata Ecologica Sinica*, 2005, 25(1): 158-167.
- [19] Dai Y C. Illustrations of Pathogenic Wood-decaying Fungi in China. Beijing: Sciences Press, 2005: 103-112.

参考文献:

- [7] 柯丽霞,杨超. 安徽清凉峰自然保护区大型真菌的生态分布. *应用生态学报*,2003,14(10):1739-1742.
- [8] 吴兴亮,李泰辉,宋斌. 贵州茂兰喀斯特林区大型真菌生态分布及资源评价. *贵州科学*,2004,22(1):31-46.
- [9] 吴兴亮,朱国胜,李泰辉,宋斌. 广西龙滩自然保护区大型真菌种类及其生态分布. *贵州科学*,2004,22(1):54-61.
- [10] 吴兴亮,潘玉,连宾,邹芳伦,杨永联. 广西雅长兰花自然保护区大型真菌生态分布. *贵州科学*,2007,25(4):35-41.
- [11] 郝占庆,郭水良,曹同. 长白山植物多样性及其格局. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2002:296.
- [12] 郝占庆,李步杭,张健,王绪高,叶吉,姚晓琳. 长白山阔叶红松林样地(CBS):群落组成与结构. *植物生态学报*,2008,32(2):238-250.
- [13] 阳含熙,伍业钢. 长白山阔叶红松林的物种组成,年龄结构和演替策略. *林业科学* 1988 24(1):18-27.
- [14] 徐化成. 中国红松天然林. 北京: 中国林业出版社,2001:253.
- [15] 代力民,谷会岩,邵国凡,王庆礼. 中国长白山阔叶红松林. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2004: 50-79.
- [16] 郝占庆,郭水良,叶吉. 长白山北坡木本植物分布与环境关系的典范对应分析. *植物生态学报* 2003, 23: 733-724.
- [18] 闫恩荣,王希华,黄建军. 森林粗死木质残体的概念及其分类. *生态学报*,2005,25: 158-167.
- [19] 戴玉成. 中国林木病原腐朽菌图志. 北京: 科学出版社, 2005: 103-112.

2009 年度生物学科总被引频次和影响因子前 10 名期刊★

(源于 2010 年版 CSTPCD 数据库)

排序 Order	期刊 Journal	总被引频次 Total citation	排序 Order	期刊 Journal	影响因子 Impact factor
1	生态学报	11764	1	生态学报	1.812
2	应用生态学报	9430	2	植物生态学报	1.771
3	植物生态学报	4384	3	应用生态学报	1.733
4	西北植物学报	4177	4	生物多样性	1.553
5	生态学杂志	4048	5	生态学杂志	1.396
6	植物生理学通讯	3362	6	西北植物学报	0.986
7	JOURNAL OF INTEGRATIVE PLANT BIOLOGY	3327	7	兽类学报	0.894
8	MOLECULAR PLANT	1788	8	CELL RESEARCH	0.873
9	水生生物学报	1773	9	植物学报	0.841
10	遗传学报	1667	10	植物研究	0.809

★《生态学报》2009 年在核心版的 1964 种科技期刊排序中总被引频次 11764 次,全国排名第 1;影响因子 1.812,全国排名第 14;第 1~9 届连续 9 年入围中国百种杰出学术期刊;中国精品科技期刊

编辑部主任: 孔红梅

执行编辑: 刘天星 段 靖

生 态 学 报
(SHENGTAI XUEBAO)
(半月刊 1981 年 3 月创刊)
第 30 卷 第 23 期 (2010 年 12 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA
(Semimonthly, Started in 1981)
Vol. 30 No. 23 2010

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel:(010)62941099 www.ecologica.cn Shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	冯宗炜	Editor-in-chief	FENG Zong-Wei
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add:P. O. Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 70.00 元