

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2019.03.002

# 阴条岭国家级自然保护区大型真菌调查研究<sup>①</sup>

张家辉, 王春辉, 王略成,  
张 骞, 刘邦瑞, 邓洪平

西南大学 生命科学学院/三峡库区生态环境教育部重点实验室, 重庆 400715

**摘要:** 对重庆巫溪阴条岭国家级自然保护区大型真菌资源及其区系特征进行了研究。结果显示: 保护区有大型真菌 36 科 62 属 83 种, 其中: 木生真菌 45 种、寄生真菌 1 种、土生真菌 37 种; 优势科明显, 以多孔菌科、伞菌科、小皮伞科和脆柄菇科为主; 从属的组成上可划分为世界分布属(67.64%)、泛热带分布属(16.13%)和北温带分布属(16.13%), 表现出从亚热带向北温带过渡的区系特征。从资源价值来看, 保护区有食用菌 34 种, 药用菌 28 种, 毒菌 5 种, 木腐菌 45 种。

**关键词:** 阴条岭自然保护区; 大型真菌; 区系; 资源价值

**中图分类号:** Q948.3

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9868(2019)03-0009-05

阴条岭国家级自然保护区位于重庆市巫溪县东部, N 31°24'~31°35'、E 109°44'~109°58', 为典型的中深切割中山地形, 最高点阴条岭海拔 2 796.8 m, 最低点海拔仅 450.2 m, 海拔高差逾 2 300 m。气候类型属亚热带湿润区, 春秋相连, 常年无夏; 年降水量在 1 400 mm 左右, 6—8 月降水量约占 55%~60%, 形成明显的雨季, 年平均相对湿度为 85%左右<sup>[1]</sup>。保护区环境复杂, 生态系统完整, 植被类型丰富, 森林覆盖率高, 蕴藏着丰富的生物资源, 广袤的森林植被造就了复杂的生境, 为大型真菌的繁衍提供了优越条件。目前, 尚未见对阴条岭自然保护区大型真菌的相关研究和报道。笔者在对保护区内大型真菌资源进行系统野外调查的基础上, 分析和研究该地区大型真菌资源的种类组成及经济价值, 并初步分析该地区大型真菌的区系特征, 以期为该地区大型真菌资源的保护和合理利用提供参考依据。

## 1 研究对象和方法

调查采用踏查、样地调查和访谈相结合的方法, 于 2015—2017 年间对保护区的主要大型真菌进行了实地调查和标本采集, 所有物种均保留有详细的照片资料。对采集的菌类依据彩色照片、形态分类学结构特征和生活习性, 结合作孢子印和显微观察等方法, 并查阅有关资料<sup>[2-9]</sup>进行鉴定; 采用近代真菌学家普遍承认和采用的分类系统<sup>[10-12]</sup>, 编制保护区主要大型真菌名录, 部分种类根据传统的分类习惯作了少许修正。在此基础上, 统计分析保护区大型真菌的物种组成及其区系特征, 区系地理成分的分析 and 划分依据卯晓岚、图力古尔和李玉等的方法, 结合现有文献资料<sup>[13-22]</sup>进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 大型真菌的组成与数量

通过调查、鉴定及统计分析, 保护区的大型真菌种类有 83 种, 隶属于 2 门、14 目、36 科、62 属。其

① 收稿日期: 2018-01-15

基金项目: 环保部生物多样性调查与评估项目(104320/40503016)。

作者简介: 张家辉(1979-), 男, 博士, 高级实验师, 主要从事大型真菌多样性研究。

通信作者: 邓洪平, 博士, 教授。

中子囊菌门 4 目 8 科 11 属 12 种, 占总种数的 14.46%; 担子菌门 10 目 28 科 51 属 71 种, 占总种数的 85.54%(表 1).

表 1 重庆阴条岭自然保护区大型真菌各分类群的数量统计

目	科	属数	种数	目	科	属数	种数
子囊菌门(Ascomycota)				球盖菇科(Strophariaceae)		2	3
柔膜菌目(Helotiales)				口蘑科(Tricholomataceae)		1	1
核盘菌科(Sclerotiniaceae)	1	1		木耳目(Auriculariales)			
肉座菌目(Hypocreales)				木耳科(Auriculariaceae)		2	3
虫草科(Cordycipitaceae)	1	1		牛肝菌目(Boletales)			
盘菌目(Pezizales)				牛肝菌科(Boletaceae)		2	2
马鞍菌科(Helvellaceae)	1	1		蛇革菌科(Serpulaceae)		1	1
羊肚菌科(Morchellaceae)	1	1		乳牛肝菌科(Suillaceae)		2	2
盘菌科(Pezizaceae)	1	1		伏革菌目(Corticiales)			
火丝菌科(Pyronemataceae)	3	3		伏革菌科(Corticaceae)		1	1
肉杯菌科(Sarcoscyphaceae)	1	1		钉菇目(Gomphales)			
炭角菌目(Xylariales)				钉菇科(Gomphaceae)		1	2
炭角菌科(Xylariaceae)	2	3		刺革菌目(Hymenochaetales)			
担子菌门(Basidiomycota)				刺革菌科(Hymenochaetaceae)		2	2
伞菌目(Agaricales)				鬼笔目(Phallales)			
伞菌科(Agaricaceae)	6	10		鬼笔科(Phallaceae)		2	2
鹅膏菌科(Amanitaceae)	1	2		多孔菌目(Polyporales)			
珊瑚菌科(Clavariaceae)	1	1		拟层孔菌科(Fomitopsidaceae)		2	2
轴腹菌科(Hydangiaceae)	1	2		灵芝科(Ganodermataceae)		1	1
丝盖菇科(Inocybaceae)	1	1		干朽菌科(Meruliaceae)		1	1
小皮伞科(Marasmiaceae)	2	5		多孔菌科(Polyporaceae)		8	10
小伞科(Mycenaceae)	1	3		红菇目(Russulales)			
侧耳科(Pleurotaceae)	1	1		红菇科(Russulaceae)		1	2
膨瑚菌科(Physalacriaceae)	3	3		韧革菌科(Stereaceae)		1	1
脆柄菇科(Psathyrellaceae)	2	4		银耳目(Tremellales)			
裂褶菌科(Schizophyllaceae)	1	1		银耳科(Tremellaceae)		1	2

通过分析大型真菌获得营养的方式和生长基质或寄主的类型, 可有效地反映大型真菌的生活习性. 调查结果显示, 在保护区 83 种大型真菌中, 木生真菌(包括生于木材、树木、枯枝、落叶和腐草等基质上的腐生真菌)所占比例最大, 有 45 种, 占总数的 54.22%; 寄生真菌 1 种, 即棒束孢属蝉棒束孢(*Isaria cicadae*). 生长于土壤的大型真菌有 37 种, 占总数的 44.58%, 其中有的是粪土生大型真菌, 如粪缘刺盘菌(*Cheilymenia fimicola*); 有的是外生菌根菌, 主要是牛肝菌科、乳牛肝菌科、鹅膏菌科和红菇科等的一些种类; 土生真菌中共生真菌有 1 种, 即蜜环菌(*Armillariella mellea*).

## 2.2 优势科属分析

### 2.2.1 优势科

保护区内大型真菌的优势科(种数为 4 种以上)有伞菌科(Agaricaceae)等 4 科(表 2), 该 4 科仅占总科数的 11.11%, 但所包含种数却达 29 种, 占整个保护区大型真菌总种数的 34.93%. 可以看出, 保护区大型真菌优势科明显.

### 2.2.2 优势属

保护区大型真菌共有 62 属, 其中子囊菌有 11 属, 担子菌有 51 属. 据统计, 优势属(种数为 3 种以上)有鬼伞属(*Coprinus*)等 5 个属(表 2), 均为世界分布属, 这 5 个属含有大型真菌 16 种, 占总种数的 19.28%; 含 2 种的属有 10 个, 含有大型真菌 20 种, 占总种数的 24.10%; 仅含 1 种的属有 47 属, 占总种数的 56.62%, 其中裂褶菌属(*Schizophyllum*)为单种属.

表 2 重庆阴条岭自然保护区大型真菌优势科属统计

科 名	种数	所占比例/%	属 名	种数	所占比例/%
伞菌科(Agaricaceae)	10	12.04	鬼伞属( <i>Coprinus</i> )	4	4.82
多孔菌科(Polyporaceae)	10	12.04	皮伞属( <i>Marasmius</i> )	3	3.61
小皮伞科(Marasmiaceae)	5	6.02	小菇属( <i>Mycena</i> )	3	3.61
脆柄菇科(Psathyrellaceae)	4	4.82	小鬼伞属( <i>Coprinellus</i> )	3	3.61
			多孔菌属( <i>Polyporus</i> )	3	3.61
小计	29	34.93	小计	16	19.28

## 2.3 区系成分

从科的地理分布型上看, 阴条岭自然保护区仅有虫草科、灵芝科等少数科为热带亚热带成分, 其余的科均为世界分布科或北温带分布科, 缺少特有科的分布。同时, 由于目前人们对真菌的科的概念和范围划分没有统一的标准, 而且科级的分类单位比较适合于讨论大面积的生物区系特点, 所以科的分布型很难体现出阴条岭的真菌区系特点。因此, 本研究将只重点讨论属的区系特征。

### 2.3.1 广布成分

广布成分是指广泛分布于世界各大洲而没有特殊分布中心的属。在保护区 62 属中, 子囊菌有棒束孢属(*Isaria*)、轮层炭壳菌属(*Daldinia*)、炭角菌属(*Xylaria*)、二头孢盘菌属(*Dicephalospora*)、盘菌属(*Peziza*)、缘刺盘菌属(*Cheilymenia*)等 6 属; 担子菌有蘑菇属(*Agaricus*)、秃马勃菌属(*Calvatia*)、鬼伞属(*Coprinus*)、黑蛋巢菌属(*Cyathus*)、马勃属(*Lycoperdon*)、鹅膏菌属(*Amanita*)、珊瑚菌属(*Clavaria*)、蜡蘑属(*Laccaria*)、靴耳属(*Crepidotas*)、皮伞属(*Marasmius*)、小菇属(*Mycena*)、侧耳属(*Pleurotus*)、密环菌属(*Armillaria*)、裂褶菌属(*Schizophyllum*)、裸伞属(*Gymnopilus*)、沿丝伞属(*Naematoloma*)、晶蘑属(*Lepista*)、禾耳属(*Auricularia*)、黑耳属(*Exidia*)、松土苔牛肝菌属(*Strobilomyces*)、蛇草菌属(*Serpula*)、假牛肝菌属(*Boletinus*)、伏草菌属(*Corticium*)、枝瑚菌属(*Ramaria*)、集毛菌属(*Coltricia*)、鬼笔属(*Phallus*)、韧革菌属(*Stereum*)、银耳属(*Tremella*)、硫黄菌属(*Laetiporus*)、黑孔菌属(*Nigroporus*)、拟迷孔菌属(*Daedaleopsis*)、毛栓孔菌属(*Funalia*)、齿脉菌属(*Lopharia*)、微化菌属(*Microporus*)、多孔菌属(*Polyporus*)、栓菌属(*Trametes*)等 36 属; 共计 42 属, 占总属数的 67.74%。

### 2.3.2 泛热带成分

泛热带成分是指分布于东、西两半球热带或可达亚热带至温带, 但分布中心仍在热带的属。此成分在保护区内有 10 属, 共占总属数的 16.13%; 全部为担子菌类, 包括: 白鬼伞属(*Leucocoprinus*)、裸菇属(*Gymnopus*)、小奥德蘑属(*Oudemansiella*)、小鬼伞属(*Coprinellus*)、滴泪珠伞属(*Lacrymaria*)、刺革菌属(*Hymenochaete*)、散尾鬼笔属(*Lysurus*)、灵芝属(*Ganoderma*)、香菇属(*Lentinus*)、近毛菌属(*Trichaptum*)。

### 2.3.3 北温带成分

北温带成分是指广泛分布于北半球(欧亚大陆及北美)温带地区的属, 个别种类可以到达南温带, 但其分布中心仍在北温带。此成分在保护区内也有 10 属, 占总属数的 16.13%。包括: 马鞍菌属(*Helvella*)、羊肚菌属(*Morchella*)、网孢盘菌属(*Aleuria*)、盾盘菌属(*Scutellinia*)、肉杯菌属(*Sarcoscypha*)、冬菇属(*Flammulina*)、牛肝菌属(*Tylopilus*)、粉孢牛肝菌属(*Suillus*)、乳菇属(*Lactarius*)、烟管菌属(*Bjerkandera*)。

从分析结果可以看出, 保护区大型真菌属以广布成分为主; 除广布成分外, 阴条岭大型真菌泛热带成分属和北温带成分属数量相当, 这与保护区地处亚热带地区是相一致的, 同时也显示出保护区大型真菌的分布具备从亚热带向北温带过渡的区系特征。

大型真菌区系的地理成分主要是按照属或种的分布类型来划分的。由于目前对各属、种的现代分布区未必知道得很清楚, 所以地理成分分析的准确性只能说是相对的。随着有关研究的不断开展和研究资料的积累, 保护区大型真菌区系研究将得到不断的修正和深化。

## 2.4 资源价值分析

根据大型经济真菌的利用价值, 将保护区内各种大型真菌的资源类型简略分为 4 大类, 即: 食用大型真菌、药用大型真菌、有毒大型真菌和腐生大型真菌。除此之外, 还有一些用途不明的种类。当然, 这几类

大型真菌之间的界限不是绝对的,有的食用菌和有毒菌也兼具药用价值,或是有木腐作用。

#### 2.4.1 食用大型真菌资源

食用大型真菌是具有肉质或胶质的子实体,并具有食用价值的大型真菌类群。根据初步统计,保护区内有食用大型真菌 34 种。美味食用菌有羊肚菌(*Morehella esculenta*)、松乳菇(*Lactarius deliciosus*)、糙皮侧耳(*Pleurotus ostreatus*)、木耳(*Auricularia heimuer*)以及牛肝菌科和乳牛肝菌科的一些种类;网纹马勃(*Lycoperdon perlatum*)、头状秃马勃(*Calvatia craniiiformis*)等大型真菌幼嫩子实体也可食用,但基本没人采食;脆珊瑚菌(*Clavaria fragilis*)、红蜡蘑(*Laccaria laccata*)以及小菇属(*Mycena*)等菌类的体积相对其他菌类弱小,虽然具有一定的食用价值,但因个体微小难以采集作为食材;而有一些菌类,如花脸香蘑(*Lepista sordida*)、金色银耳(*Tremella aurantia*)和毛柄金钱菌(*Flammulina velutipes*)等因其外形、色彩较奇特,虽然美味却无人采食。

#### 2.4.2 药用大型真菌资源

广义的药用菌指一切可用于制药的真菌种类。根据初步统计,保护区内有药用价值的大型真菌 28 种。已经开发用于临床治疗和保健的大型真菌种类有云芝栓孔菌(*Trametes versicolor*)、裂褶菌(白参)(*Schizophyllum commune*)等;此外,保护区内分布较为广泛的药用大型真菌资源还有红鬼笔(*Phallus rubicundus*)、地棒炭角菌(*Xylaria kedahae*)、小马勃(*Lycoperdon pusillum*)等;有的真菌兼具食用和药用价值,如羊肚菌(*Morehella esculenta*)、木耳(*Auricularia heimuer*)等。

#### 2.4.3 有毒大型真菌资源

有毒大型真菌,也即是人们通常所说的毒蘑菇,是指能引起人和动物产生中毒反应甚至死亡的大型真菌。据统计,保护区内明确记载有毒性的大型真菌有 5 种。鹅膏菌属(*Amanita*)一般有毒,如豹斑毒鹅膏菌(*Amanita pantherina*)和土红粉盖鹅膏(*Amanita ruferruginea*)含有与毒蝇鹅膏菌相似的毒素及豹斑毒伞素等毒素;此外,绿褐裸伞(*Gymnopilus aeruginosus*)、桔黄裸伞(*Gymnopilus spectabilis*)等有毒大型真菌分布也较多,但因其色彩艳丽或气味难闻,一般无人采食;黑胶耳(*Exidia glandulosa*)因具有和木耳相似的子实体,应提防误采误食而导致中毒。一些牛肝菌类在加工熟透后可以放心食用。

#### 2.4.4 腐生大型真菌资源

木腐真菌是腐生大型真菌资源的重要组成部分,包括多孔菌科的所有种类在内的木生菌类,具有或强或弱的木材分解能力,能够分解保护区内的枯木、朽木,对维持保护区的生态平衡具有重要的作用;保护区共有木腐菌 45 种。但同时也要防止裂褶菌等兼营寄生生活的木腐菌对活立木造成的损失。

#### 2.4.5 其他真菌资源

除了上述类群外,保护区内的一些共生真菌,如牛肝菌科、红菇科的一些种类作为菌根菌,对于森林繁衍具有重要作用;蜜环菌属(*Armillaria*)真菌对于野生天麻资源的可持续利用具有重要的意义。

### 3 结 论

1) 阴条岭国家自然保护区共有大型真菌 83 种,其中子囊菌门 4 目 8 科 11 属 12 种,担子菌门 10 目 28 科 51 属 71 种;从生活习性看,有木生真菌 45 种、寄生真菌 1 种、土生真菌 37 种;

2) 保护区大型真菌优势科明显,以多孔菌科、伞菌科等为主;

3) 科的区系成分以世界分布科或北温带分布科为主,少数科为热带亚热带成分,缺少特有科;

4) 属级水平上除世界广布成分外,泛热带成分与北温带成分几乎相同,这与保护区地处亚热带地区是相一致的,同时也显示出保护区大型真菌的分布具备从亚热带向北温带过渡的区系特征;

5) 从资源价值来看,保护区有食用菌 34 种,药用菌 28 种,毒菌 5 种,木腐菌 45 种。

#### 参考文献:

- [1] 贾毅立,王祥福,齐代华,等. 阴条岭自然保护区种子植物区系组成 [J]. 河北林果研究, 2009, 24(4): 370-375.
- [2] 李玉,李泰辉,杨祝良,等. 中国大型菌物资源图鉴 [M]. 郑州:中原农民出版社, 2015.
- [3] 卯晓岚. 中国大型真菌 [M]. 郑州:河南科学技术出版社, 2000.

- [4] 林晓民,李振岐,侯军. 中国大型真菌的多样性 [M]. 北京:中国农业出版社,2005.
- [5] 应建浙,臧穆. 西南地区大型经济真菌 [M]. 北京:科学出版社,1994.
- [6] 肖波,范宇光. 常见蘑菇野外识别手册 [M]. 重庆:重庆大学出版社,2010.
- [7] 吴兴亮,戴玉成,李泰辉,等. 中国热带真菌 [M]. 北京:科学出版社,2011.
- [8] 戴玉成. 中国储木及建筑木材腐朽菌图志 [M]. 北京:科学出版社,2009.
- [9] 吴兴亮. 贵州大型真菌 [M]. 贵阳:贵州人民出版社,1989.
- [10] KIRK P M, CANNON P F, MINTER D W, et al. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th ed [M]. Wallingford (Oxon): CAB International, 2008.
- [11] 戴玉成,杨祝良. 中国药用真菌名录及部分名称的修订 [J]. 菌物学报,2008,27(6):801-824.
- [12] 戴玉成,周丽伟,杨祝良,等. 中国食用菌名录 [J]. 菌物学报,2010,29(1):1-21.
- [13] 图力古尔,李玉. 大青沟自然保护区大型真菌区系多样性的研究 [J]. 生物多样性,2000,8(1):73-80.
- [14] 杨祝良,臧穆. 中国南部高等真菌的热带亲缘 [J]. 云南植物研究,2003,25(2):129-144.
- [15] 宋斌,李泰辉,章卫民,等. 广东南岭大型真菌区系地理成分特征初步分析 [J]. 生态科学,2001,20(4):37-41.
- [16] 宋斌,邓旺秋. 广东鼎湖山自然保护区大型真菌区系初析 [J]. 贵州科学,2001,19(3):43-49.
- [17] 柴新义,朱双杰,殷培峰,等. 安徽皇甫山大型真菌区系地理成分分析 [J]. 生态学杂志,2012,31(9):2344-2349.
- [18] 巴图,乌云高娃,图力古尔. 内蒙古高格斯台罕乌拉自然保护区大型真菌区系调查 [J]. 吉林农业大学学报,2005,27(1):29-34,42.
- [19] 张春霞,曹支敏. 火地塘大型真菌区系地理成分初步分析 [J]. 云南农业大学学报,2007,22(3):345-348.
- [20] PETER FRANKENBERG. Methodische Überlegungen Zur Floristischen Pflanzengeographie [J]. Erdkunde, 1978, 32: 251-258.
- [21] 陈晔,詹寿发,彭琴,等. 赣西北地区森林大型真菌区系成分初步分析 [J]. 吉林农业大学学报,2011,33(1):31-35,46.
- [22] 张进武,马世玉,祁亮亮,等. 黑龙江凉水自然保护区大型真菌的区系多样性 [J]. 菌物研究,2017,15(3):170-176.

## A Preliminary Study on Macrofungi in Yintiaoling National Nature Reserve

ZHANG Jia-hui, WANG Chun-hui, WANG Lue-cheng,  
ZHANG Qian, LIU Bang-rui, DENG Hong-ping

*School of Life Science, Southwest University/Key Laboratory of Eco-Environments in  
Three Gorges Reservoir Region (Ministry of Education), Chongqing 400715, China*

**Abstract:** The flora and resource value of macrofungi collected from Yintiaoling Natural Reserve in Chongqing of China, including 83 species of 62 genera of 36 families, are primarily analyzed in this paper. Of the 83 species recorded, 45 belong to lignicolous macrofungi, 1 is parasitica and 37 are humicolous. Polyporaceae, Agaricaceae, Marasmiaceae and Psathyrellaceae are dominant families. These 4 families account for 34.94% of the total species. Regarding the composition, the genera are grouped into 3 geographical elements, i. e. the cosmopolitan element (67.74%), the pantropical element (16.13%) and the north temperate element (16.13%), suggesting a striking floral characteristic of transition from a subtropical to a north temperature distribution. As far as their resource values are concerned, 34 macrofungi are edible mushroom, 28 are medicinal fungi, 5 are toadstools, and 45 are wood-decaying fungi.

**Key words:** Yintiaoling National Reserve; macrofungus; flora; resource value

