

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

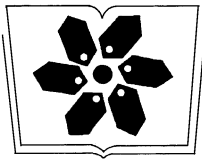
Acta Ecologica Sinica



第33卷 第7期 Vol.33 No.7 **2013**

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 33 卷 第 7 期

2013 年 4 月 (半月刊)

目 次

前沿理论与学科综述

- 线虫转型发育和寄主识别的化学通讯研究进展..... 张 宾,胡春祥,石 进,等 (2003)
- 生物物种资源监测原则与指标及抽样设计方法..... 徐海根,丁 晖,吴 军,等 (2013)

个体与基础生态

- 呼伦贝尔草原人为火空间分布格局..... 张正祥,张洪岩,李冬雪,等 (2023)
- 青藏高原草地地下生物量与环境因子的关系..... 杨秀静,黄 玫,王军邦,等 (2032)
- 1961—2010 年桂林气温和地温的变化特征 陈 超,周广胜 (2043)
- 黄泥河自然保护区狗冬季卧息地选择..... 朱洪强,葛志勇,刘 庚,等 (2054)
- 青藏高原草地植物叶解剖特征..... 李全发,王宝娟,安丽华,等 (2062)
- 青藏高原高寒草甸夏季植被特征及对模拟增温的短期响应..... 徐满厚,薛 娴 (2071)
- 高温影响番茄小孢子发育的细胞学研究..... 彭 真,程 琳,何艳军,等 (2084)
- 黄土丘陵半干旱区柠条林株高生长过程新模型..... 赵 龙,王振凤,郭忠升,等 (2093)
- 柝属 7 种植物种子的发芽抑制物质研究..... 李庆梅,刘 艳,刘广全,等 (2104)
- 水分胁迫和杀真菌剂对黄顶菊生长和抗旱性的影响..... 陈冬青,皇甫超河,刘红梅,等 (2113)
- 铜尾矿废弃地与相邻生境土壤种子库特征的比较..... 沈章军,欧祖兰,田胜尼,等 (2121)
- 云雾山典型草原火烧不同恢复年限土壤化学性质变化..... 李 媛,程积民,魏 琳,等 (2131)
- 根系分区交替灌溉条件下水肥供应对番茄果实硝酸盐含量的影响..... 周振江,牛晓丽,李 瑞,等 (2139)
- 喀斯特山区土地利用对土壤团聚体有机碳和活性有机碳特征的影响..... 李 娟,廖洪凯,龙 健,等 (2147)
- 自生固氮菌活化土壤无机磷研究..... 张 亮,杨宇虹,李 倩,等 (2157)
- 德国鳶尾对 Cd 胁迫的生理生态响应及积累特性 张呈祥,陈为峰 (2165)
- 施污土壤重金属有效态分布及生物有效性..... 铁 梅,宋琳琳,惠秀娟,等 (2173)
- 基于叶面积指数改进的直角双曲线模型在玉米农田生态系统中的应用..... 孙敬松,周广胜 (2182)
- 中稻田三种飞虱的捕食性天敌优势种及农药对天敌的影响..... 林 源,周夏芝,毕守东,等 (2189)

种群、群落和生态系统

- 珠江口超微型浮游植物时空分布及其与环境因子的关系..... 张 霞,黄小平,施 震,等 (2200)
- 输水前后塔里木河下游物种多样性与水因子的关系..... 陈永金,刘加珍,陈亚宁,等 (2212)
- 南海西北部陆架区鱼类的种类组成与群落格局..... 王雪辉,林昭进,杜飞雁,等 (2225)
- 滇西北高原碧塔湖滨沼泽植物群落分布与演替 韩大勇,杨永兴,杨 杨 (2236)
- 石羊河下游白刺灌丛演替过程中群落结构及数量特征..... 靳虎甲,马全林,何明珠,等 (2248)

资源与产业生态

- 土壤深松和补灌对小麦干物质生产及水分利用率的影响..... 郑成岩,于振文,张永丽,等 (2260)

豆科绿肥及施氮量对旱地麦田土壤主要肥力性状的影响..... 张达斌,姚鹏伟,李 婧,等 (2272)

沟壑全覆盖种植方式对旱地玉米生长及水分利用效率的影响..... 李 荣,侯贤清,贾志宽,等 (2282)

城乡与社会生态

北京北护城河河岸带的温湿度调节效应 吴芳芳,张 娜,陈晓燕 (2292)

西安太阳总辐射时空变化特征及对城市发展的响应..... 张宏利,张纳伟锐,刘敏茹,等 (2304)

研究简报

安徽琅琊山大型真菌区系多样性..... 柴新义,许雪峰,汪美英,等 (2314)

中国生态学会 2013 年学术年会征稿通知 (2320)

第七届现代生态学讲座、第四届国际青年生态学者论坛通知 (I)

中、美生态学会联合招聘国际期刊主编 (i)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 318 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 32 * 2013-04



封面图说: 金灿灿的小麦熟了——小麦是世界上最早栽培的农作物之一,是一种在世界各地广泛种植的禾本科植物,起源于中东地区。全世界大概有 43 个国家,近 35%—40% 的人口以小麦为主要粮食。小麦是禾谷类作物中抗寒能力较强的越冬作物,具有一定的耐旱和耐盐碱能力。中国的小麦分布于全国各地,主要集中于东北平原、华北平原和长江中下游一带。小麦秋季播种、冬季生长、春季开花、夏季结实。子粒含有丰富的淀粉、较多的蛋白质、少量的脂肪,还有多种矿物质元素和维生素 B,是一种营养丰富、经济价值较高的粮食。

彩图及图说提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@163.com

DOI: 10.5846/stxb201201040015

柴新义, 许雪峰, 汪美英, 向玉勇, 殷培峰, 朱双杰. 安徽琅琊山大型真菌区系多样性. 生态学报, 2013, 33(7): 2314-2319.

Chai X Y, Xu X F, Wang M Y, Xiang Y Y, Yin P F, Zhu S J. A analysis of macrofungal flora diversity in Langyashan Nature Reserve, Anhui Province, China. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(7): 2314-2319.

安徽琅琊山大型真菌区系多样性

柴新义*, 许雪峰, 汪美英, 向玉勇, 殷培峰, 朱双杰

(滁州学院 生物与食品工程学院, 滁州 239012)

摘要:对安徽省琅琊山自然保护区大型真菌区系多样性进行了分析。结果表明该地区共有大型真菌 107 种, 分属于 25 科 56 属, 其中优势科为多孔菌科 Polyporaceae (20 种, 占 18.69%)、口蘑科 Tricholomataceae (14 种, 占 13.08%)、丝膜菌科 Cortinariaceae (11 种, 占 10.28%)、红菇科 Russulaceae (10 种, 占 9.35%), 以上 4 科仅占琅琊山大型真菌总科数的 16%, 而种数占全部种数的 51.4%; 优势属有鹅膏属 *Amanita* (8 种, 占 7.48%)、栓菌属 *Trametes* (7 种, 占 6.54%)、乳菇属 *Lactarius* (5 种, 占 4.67%)、小皮伞属 *Marasmius* (5 种, 占 4.67%)、红菇属 *Russula* (5 种, 占 4.67%), 共包括 30 种, 占全部种数的 28.04%。从属的区系地理成分上可分为: 世界性分布成分 (66.07%)、泛热带分布成分 (19.64%)、北温带分布成分 (10.71%)、东亚分布成分 (1.79%)。琅琊山大型真菌主要是以世界广布成分为主, 其次是泛热带成分和北温带成分, 这种分布状况可能与该地区的气候、地理和植被等自然条件的特征有着密切的关系。从种的组成上可划分为世界性分布种 (70.09%)、温带分布种 (14.95%)、热带-亚热带分布种 (14.02%) 及中国-日本共有种 (0.93%) 等 4 个分布类型, 表现出一定的热带向温带过渡的区系特征。

关键词:琅琊山; 大型真菌; 区系多样性

A analysis of macrofungal flora diversity in Langyashan Nature Reserve, Anhui Province, China

CHAI Xinyi*, XU Xuefeng, WANG Meiyong, XIANG Yuyong, YIN Peifeng, ZHU Shuangjie

School of Biology and Food Engineering, Chuzhou University, Chuzhou 239012, China

Abstract: To understand the macrofungal diversity in Langyashan Nature Reserve, Anhui Province, China, the macrofungal flora was preliminarily analyzed based on relevant fungal taxonomic literature and the expertise of a respected author of forest surveys of macrofungal resources. A total of 107 species, belonging to 56 genera in 25 macrofungal families and 107 divisions (Ascomycota and Basidiomycota), were identified. The dominant families were Polyporaceae (20 species, 18.69%), Tricholomataceae (14 species, 13.08%), Cortinariaceae (11 species, 10.28%), and Russulaceae (10 species, 9.35%). These four families accounted for 16% of the 25 families but 51.04% of all species in the Langyashan Nature Reserve. Thirteen families (*Amanitaceae*, *Auriculariaceae*, *Bolbitiaceae*, *Boletaceae*, *Cantharellaceae*, *Hygrophoraceae*, *Lycoperaceae*, *Pleuteaceae*, *Polyporaceae*, *Russulaceae*, *Coprinaceae*, *Cortinariaceae*, *Ganodermataceae*, *Agaricaceae*, *Stereaceae*, *Tricholomataceae*, and *Pleurotaceae*) contained 2—9 species each, together accounting for 52% of all families and 41.12% of all species (these 13 families together contained 44 species). There were eight families (*Clathraceae*, *Clavicipitaceae*, *Hypocreaceae*, *Phallaceae*, *Entolomataceae*, *Geastraceae*, *Sphaeriaceae*, and *Strophariaceae*) that each contained only one species, which accounted for 32% of all families and the

基金项目:滁州学院生物工程科技创新团队资助项目 (CXTD201104); 滁州学院优秀中青年骨干教师研究经费资助; 滁州学院科研启动经费资助

收稿日期:2012-01-04; **修订日期:**2012-09-06

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: xinyianhui@163.com

eight species were 7.48% of all species in the study area. Geographically, the families were divided into three types: a cosmopolitan element (76% of all families); the tropical or subtropical families (Ganodermataceae, Clavicipitaceae, Clathraceae, and Entolomataceae), which accounted for 16% of families; and a north temperate element (Cortinariaceae and Hygrophoraceae), which accounted for 8%. No family was unique to Langyashan Nature Reserve. The dominant genera were all basidiomycetes: *Amanita* (8 species, 7.48%), *Trametes* (7 species, 6.54%), *Lactarius* (5 species, 4.67%), *Marasmius* (5 species, 4.67%), and *Russula* (5 species, 4.67%). These five genera totaled 30 species, which accounted for 28.04% of the species in the study area. Four of the five dominant genera (80%) were of the cosmopolitan type, and the fifth dominant genus was a north temperate group. Geographically, the genera were divided into four types: a cosmopolitan element (37 genera, 66.07%), a pantropical element (11 genera, 19.64%), a north temperate element (6 genera, 10.71%), and an Eastern Asian element (1 genus, 1.79%). The majority of genera were cosmopolitan, while most others were pantropical or temperate. The cosmopolitan and north temperate elements together had 43 genera, which accounted for 76.79% of the total genera in Langyashan Nature Reserve. The cosmopolitan and pantropical elements together had 48 genera, which accounted for 85.71% of the total genera in study area. These geographic patterns appeared to be closely related to the climate, geography, and vegetation in the area. The species could also be grouped into four geographical elements: cosmopolitan species (75 species, 70.09%), temperate zone species (16 species, 14.95%), tropical or subtropical species (15 species, 14.02%), and Sino-Japanese species (1 species, 0.93%). Thus, the species of macrofungi in Langyashan Nature Reserve were largely cosmopolitan, with moderate representation of species with tropical or subtropical and temperate distributions. In addition to the important ecological functions performed by macrofungi, the macrofungi in Langyashan Nature Reserve hold great potential for food, medicine, and forestation. To preserve their populations over the long term, these macrofungal resources should be exploited reasonably.

Key Words: Langyashan; macrofungi; flora diversity

生物区系多样性是生物多样性的的重要组成部分之一。我国生物区系成分的研究对象主要是高等植物^[1-2],近十年来,国内的一些菌物研究者已经开始关注对我国大型真菌资源区系的多样性研究,但目前正式报道的有关研究文献尚不足 20 篇,涉及到的地区更是屈指可数^[1-14],与对我国动植物资源多样性的研究相比尚有很多空白,缺乏比较全面的和系统的分类学研究和区系分析。

琅琊山地处安徽省江淮之间,属于亚热带季风气候,处于亚热带常绿阔叶林向温带落叶阔叶林过渡地带,植被种类繁多,区系构成复杂^[15],使得该地区孕育了丰富的生物资源。本研究通过笔者自 2005 年至今连续多年对琅琊山自然保护区的大型真菌资源林间物种调查及查阅有关该地区真菌资源文献的基础上^[16-18],对该地区的大型真菌资源区系多样性展开分析研究,初步确定该地区大型真菌的区系特征,以期为本地区保护和合理利用大型真菌资源提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 材料

来自 2005 年至今自琅琊山自然保护区采集的各种大型真菌标本和有关该地区真菌资源的文献报道资料^[18]。采集的有关标本保存于滁州学院 生物工程学院生物技术研究所。

1.2 区系组成分析

根据笔者连续多年对琅琊山大型真菌资源进行林间调查及已发表的有关文献^[16-18]的基础上,对该地区大型真菌资源进行科、属、种的统计分析。

1.3 地理成分分析

根据现有的文献资料^[1-17,19]确定有关分类单元(科属种)的区系地理成分。

2 结果分析

2.1 琅琊山大型真菌区系构成

安徽省琅琊山自然保护区大型真菌较为丰富,根据初步所采集到的标本统计及有关文献,涉及到子囊菌门 Ascomycota、担子菌门 Basidiomycota 共 107 种,隶属于 56 个属 25 个科(表 1)。

表 1 安徽省琅琊山自然保护区大型真菌资源科、属和种的数量统计
Table 1 Families, genera and species of macrofungi in Langyashan Nature Reserve, Anhui Province

科名 Families	属数 Genera	种数 Species	科名 Families	属数 Genera	种数 Species
鹅膏菌科 Amanitaceae	2	9	蜡伞科 Hygrophoraceae	2	4
木耳科 Auricullariaceae	1	3	肉座菌科 Hypocreaceae	1	1
粪锈伞科 Bolbitiaceae	2	2	马勃科 Lycoperaceae	1	2
牛肝菌科 Boletaceae	2	2	鬼笔科 Phallaceae	1	1
鸡油菌科 Cantharellaceae	1	3	光柄菇科 Pleuteaceae	1	2
笼头菌科 Clathraceae	1	1	多孔菌科 Polyporaceae	10	20
麦角菌科 Clavicipitaceae	1	1	红菇科 Russulaceae	2	10
鬼伞科 Coprinaceae	2	5	球壳菌科 Sphaeriaceae	1	1
丝膜菌科 Cortinariaceae	5	11	韧革菌科 Stereaceae	2	3
粉褶菌科 Entolomataceae	1	1	球盖菇科 Strophariaceae	1	1
灵芝科 Ganodermataceae	1	2	口蘑科 Tricholomataceae	8	14
地星科 Geastraceae	1	1	侧耳科 Pleurotaceae	4	4
黑伞科 Agaricaceae	2	3			

2.2 琅琊山大型真菌优势科属的统计分析

2.2.1 优势科

以出现的大型真菌种数大于或等于 10 种以上的科作为统计对象。结果表明,琅琊山自然保护区大型真菌种类最多的科是多孔菌科 Polyporaceae,该科共包括有 20 种,占该地区总种数的 18.69%;其次,为口蘑科 Tricholomataceae,共有 14 种,占全部种类的 13.08%;第三大科为丝膜菌科 Cortinariaceae,共有 11 种,占全部种数的 10.28%;除上述三大优势科以外,第四大优势科是红菇科 Russulaceae,包括 10 种,占全部种类数的 9.35%。以上 4 个优势科包含的种数高达 55 种之多,占种类总数的 51.4%,而该 4 个优势科仅占总科数的 16%(表 2)。

表 2 安徽省琅琊山自然保护区大型真菌优势科(≥10 种)的统计分析
Table 2 Statistics of dominant families (≥10 spp.) of macrofungi in Langyashan Nature Reserve, Anhui Province

科名 Families	种数 No. of species	占总数百分比/% Percentage	科名 Families	种数 No. of species	占总数百分比/% Percentage
多孔菌科 Polyporaceae	20	18.69	口蘑科 Tricholomataceae	14	13.08
丝膜菌科 Cortinariaceae	11	10.28	红菇科 Russulaceae	10	9.35
共计 Total	55	51.40			

2.2.2 优势属

据统计分析显示,琅琊山自然保护区大型真菌共有 56 个属。种数(包括种下等级)超过或等于 5 个种的属有 5 个,即鹅膏菌属 *Amanita*、栓菌属 *Trametes*、乳菇属 *Lactarius*、小皮伞属 *Marasmius*、红菇属 *Russula*,占该地区总属数的 8.93%,种类均为担子菌,共有种数 30 种,占该地区全部种类的 28.04%(表 3)。5 个优势属中,世界性分布属有 4 个,占优势属的 80%,仅有 1 个优势属为北温带分布属。

表 3 安徽省琅琊山自然保护区大型真菌优势属(≥ 5 种)的统计分析Table 3 Statistics of dominant genera (≥ 5 spp.) of macrofungi in Langyashan Nature Reserve, Anhui Province

属名 Genera	分布型 Distribution type	种数 No. of species	占全部种类百分比/% Percentage	习性 Habitat
鹅膏菌属 <i>Amanita</i>	世界分布型	8	7.48	土生
栓菌属 <i>Trametes</i>	世界分布型	7	6.54	木生
乳菇属 <i>Lactarius</i>	北温带分布型	5	4.67	土生
小皮伞属 <i>Marasmius</i>	世界分布型	5	4.67	土生
红菇属 <i>Russula</i>	世界分布型	5	4.67	土生

2.3 琅琊山大型真菌区系成分初步分析

2.3.1 琅琊山大型真菌科的分析

根据统计结果显示,安徽省琅琊山自然保护区含有 10 种以上的科有 4 个科,即多孔菌科 Polyporaceae、口蘑科 Tricholomataceae、丝膜菌科 Cortinariaceae 及红菇科 Russulaceae,占该地区总科数的 16%,而该 4 个优势科包含的种类高达 55 种,占琅琊山自然保护区大型真菌种类总数的 51.4%;含有 2—9 个种的科有 13 个,占总科数的 52%,在 13 科中共涉及 44 种,占总体种类的 41.12%;仅含有 1 种的有 8 个科,占该地区总科数的 32%,所含有的种数占全部种数的 7.48%。从科的地理分布上分析,本地区仅有灵芝科 Ganodermataceae、麦角菌科 Clavicipitaceae、笼头菌科 Clathraceae 和粉褶菌科 Entolomataceae 等少数科为热带或亚热带分布科,约占总科数的 16%;北温带成分的科有丝膜菌科 Cortinariaceae、蜡伞科 Hygrophoraceae 等,占总科数的 8%;其余的均为世界性分布科,总体约占 76%,在该地区缺少特有科的分布。

2.3.2 琅琊山大型真菌属的分析

根据对琅琊山大型真菌 56 个属的地理成分的比较研究结果,该地区大型真菌属的分布型大致可以划分为 4 个大类。

(1) 世界广布成分

系指广泛分布于世界各大洲而没有特殊分布中心的属^[1]。此种分布型在琅琊山自然保护区占有较大的比例,主要包含:鹅膏菌属 *Amanita*、小蜜环菌属 *Armillariella*、木耳属 *Auricularia*、喇叭菌属 *Cantharellus*、杯伞属 *Clitocybe*、金钱菌属 *Collybia*、鬼伞属 *Coprinus*、锥盖伞属 *Conocybe*、虫草属 *Cordyceps*、革盖菌属 *Coriolus*、锈耳属 *Crepidotus*、拟迷孔菌属 *Daedaleopsis*、炭球菌属 *Daldinia*、层孔菌属 *Fomes*、拟层孔菌属 *Fomitopsis*、地星属 *Gastrum*、花边伞属 *Hypholoma*、针孔属 *Inonotus*、蜡蘑属 *Laccaria*、革褶菌属 *Lenzites*、马勃属 *Lycoperdon*、鬼笔属 *Phallus*、侧耳属 *Pleurotus*、云芝属 *Polystictus*、小菇属 *Mycena* 等,共计 37 个属,占该地区全部属数的 66.07%。

(2) 北温带成分

系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的属^[1,3]。初步分析发现在琅琊山地区含有约 6 个属,占该地区全部属数的 10.71%,其分别是蜡伞属 *Hygrophorus*、乳菇属 *Lactarius*、丝膜菌属 *Cortinarius*、革耳属 *Panus*、环锈伞属 *Pholiota*、滑锈伞属 *Hebeloma* 等。

(3) 泛热带成分

系指分布于东、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^[3]。此成分在琅琊山地区约有 11 属,占全部属数的 19.64%。主要包括有:粪锈伞属 *Bolbitius*、小牛肝菌属 *Boletinus*、笼头菌属 *Clathrus*、长根菇属 *Collybia*、粉褶草属 *Entoloma*、大孔菌属 *Favolus*、灵芝属 *Ganoderma* 等。

(4) 东亚分布成分

仅指分布于亚洲东部的属^[1]。在该地区仅有竹黄属 *Shiraia* 1 个属,占全部属数的 1.79%,主要广泛地分布在南方竹林区,如安徽、江苏、浙江、江西、福建、四川、湖北、湖南、贵州等地,国外仅见分布于日本的报道记载。

2.3.3 琅琊山大型真菌种的分析

根据对该区 107 种大型真菌种的地理成分初步比较分析研究,可将琅琊山自然保护区大型真菌种的区系划分为 4 种类型。

(1) 世界分布种

该自然保护区有世界分布种 75 种,占总种数的 70.09%。如 *Daldinia concentrica*, *Lenzites betulina*, *Schizophyllum commune*, *Amanita muscaria*, *Auricularia polytricha*, *Amylosporus campbellii*, *Conocybe subovalis*, *Cantharellus cibarius*, *C. lateritius* 等。这类成分的广泛分布与琅琊山复杂多样的自然环境条件有着密切的联系。

(2) 温带分布种

本地区属于该分布型的共有 16 种,占琅琊山总种数的 14.95%,表现出较明显的温带区系特征。这些种有 *Hygrophorus hedrychii*, *Lactarius deliciosus*, *Lactarius hygrophoroides*, *Lactarius piperatus*, *Lactarius vellereus*, *Lactarius volemus*, *Cortinarius cylindripes*, *Cortinarius hinnuleus*, *Cortinarius turmalis*, *Cortinarius violaceus*, *Pholiota adiposa*, *Hebeloma testaceum*, *Hebeloma hiemale*, *Hebeloma elatum* 等。

(3) 热带-亚热带分布种

该分布类型包含热带、亚热带及南美洲、非洲热带之间广泛分布的种类。通过比较分析发现,本地区有该分布型共 15 种,占总种数的 14.02%。如 *Bolbitius titubans* var. *Titubans*, *Boletinus pinetorum*, *Favolus alveolaris*, *Entoloma pruluoides*, *Lysurus mokusini*, *Marasmius bekolacongoli* 等。这些种类的出现,暗示了该地区大型真菌区系的变化与该地区植被的过渡规律基本一致。

(4) 中国-日本共有种

指仅在我国和日本有地理分布的种。此种成分在琅琊山地区仅发现有 1 种,即 *Shiraia bambusicola*,占总种数的 0.93%,说明该地区与日本在大型真菌区系多样性的起源方面可能有一定的联系。

3 讨论

从科的地理分布上分析,本地区仅有灵芝科 *Ganodermataceae*、麦角菌科 *Clavicipitaceae*、笼头菌科 *Clathraceae* 和粉褶菌科 *Entolomataceae* 等少数科为热带或亚热带分布科,约占总科数的 16%;北温带成分的科有丝膜菌科 *Cortinariaceae*、蜡伞科 *Hygrophoraceae* 等,占总科数的 8%;其余的均为世界性分布科,总体约占 76%,在该地区缺少特有科的分布。目前,有些学者对真菌科的概念和范围划分上还存在一定争议^[1],普遍认为用科作为分类单位在评价生物区系特征时不适合在小地区范围内使用。所以,科的分布型能否体现出该地区的区系的真实特点,尚可能引起争议。

琅琊山地处江淮之间,位于 118°11'—118°20'E, 32°14'—32°20'N 之间,在气候上属于亚热带季风气候,该区正处在亚热带常绿阔叶林向温带落叶阔叶林的过渡地带,地带性的植被为北亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林^[15]。而森林中大型真菌的分布与气温、降水量所控制的植物关系密切^[20]。从属的区系成分分析可以看出,琅琊山大型真菌主要是世界广布成分属(占 66.07%),其次是泛热带成分属(19.64%)和北温带成分属(10.71%)。世界广布属和北温带属共有 43 个,占该地区全部属数的 76.79%;世界广布属和泛热带属也达到 48 个之多,占全部属数的 85.71%。可见,这种分布状况与该地区的气候、地理和植被等自然条件的特征有着密切的关系,该地区的大型真菌种类不仅具备一定的北温带特征,同时由于该地区处在亚热带向温带交替的过渡地带,所以具有一定比例的泛热带成分。另外,也从侧面暗示着琅琊山与其它地区的大型真菌区系在起源关系上可能有着较密切联系,有关琅琊山大型真菌区系与其它地区的区系比较及起源关系的探究,有待于进一步的分析研究。

真菌(菌物)区系地理学是生物区系的重要组成部分,是真菌学领域的重要分支和研究内容^[1,6]。真菌分布要比动植物丰富、复杂和广泛,目前有关真菌区系的研究开展较少,积累的基础资料不多^[6],有关真菌区系地理学的专著更是极为匮乏。在这样的研究背景下,真菌区系地理学的研究一般仅能是一些不成熟的初步

分析工作,本文开展对琅琊山大型真菌进行地理区系成分初步分析,在有限的资料背景下和家底尚未能完全搞清楚的情况下进行这项工作,肯定有许多不足与欠妥之处,错误难免,但随着众多研究者对真菌区系多样性研究的不断展开与深入,探讨大型真菌的起源和进化等方面将有着越来越重要的意义。

References:

- [1] Tolgor, Li Y. Study on fungal flora diversity in Daqinggou Nature Reserve. *Chinese Biodiversity*, 2000, 8(1): 73-80.
- [2] Chen Y, Zhan S F, Peng Q, Fan Y F, Du T Z. Preliminary analysis on Macrofungi mycobiota in forest of Northwest Jiangxi, China. *Journal of Jilin Agricultural University*, 2011, 33(1): 31-35, 46.
- [3] Zhang C X, Cao Z M. Primary analysis of Macrofungi Flora of Huoditang Mts. *Journal of Yunnan Agricultural University*, 2007, 22(3): 345-348.
- [4] Yuan K, Cao Z M. Primary analysis on Polypores Flora in Huoditang forest farm in Qinling Mountains. *Journal of Northwest Forestry University*, 2008, 23(5): 117-121.
- [5] Song B, Deng W Q. Preliminary analysis of Macrofungal flora of Dinghushan Biosphere Reserve in China. *Guizhou Science*, 2001, 19(3): 43-49.
- [6] Song B, Li T H, Zhang W M, Shen Y H, Lu Y J. Primary analysis of macrofungal flora of Nanling Biosphere Reserve in China. *Ecologic Science*, 2001, 20(4): 37-41.
- [7] Song B, Deng W Q, Shen Y H. Preliminary analysis of agarics Resources and floristics in Hainan Province. *Journal of Jilin Agricultural University*, 2002, 24(2): 42-46.
- [8] Zhang B G, Cao Z M. The flora of Agarics in Huoditang forest farm in Qinling Mountains. *Journal of Northwest Forestry University*, 2007, 22(2): 15-19.
- [9] Shen Q, Chen W, Xie Z F, Yan Z Y. Officinal Fungal flora in Qinling Mountainous Ranges. *Journal of Microbiology*, 2008, 28(6): 48-51.
- [10] Wei Y L, Dai Y C, Yuan H S, Hao Z Q, Wang X G. Community composition and distribution character of wood-inhabiting fungi on maple in broad-leaved Korean pine mixed forest plot in Changbaishan of China. *Acta Ecologica Sinica*, 2010, 30(23): 6348-6354.
- [11] Yu C J, Dai Y C, Wang Z Q. A preliminary study on wood-inhabiting fungi on charred wood in Daxinganling forest areas. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15(10): 1781-1784.
- [12] Cui B K, Yu C J. Fungal flora and population structure of polypores in the Great Xingan Mountains. *Acta Ecologica Sinica*, 2011, 31(13): 3700-3709.
- [13] Wei Y L. Polypore species diversity, floral composition, and distribution characteristics in Changbai Mountains, Northeast China. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2011, 22(10): 2711-2717.
- [14] Wei Y L, Dai Y C, Wang L, Zuo H W. A preliminary study on ecology of wood brown-rot fungi of *Postia*. *Forest Research*, 2008, 21(1): 55-59.
- [15] Chuzhou Local Chronicles Compilation Committee. *Chuzhou Local Chronicles*. Beijing: Fangzhi press, 1998: 3-5.
- [16] Chai X Y, Zhang B, Wang M Y, Xu X F. Preliminary investigation of macrofungal resources in Langya Mountain, Anhui Province. *Journal of Northwest A and F University: Natural Science Edition*, 2007, 35(12): 217-221.
- [17] Chai X Y, Xu X F, Wang M Y. Community diversity of macrofungi in Langyashan Natural Reserve, Anhui Province. *Acta Ecologica Sinica*, 2010, 30(6): 1508-1515.
- [18] Cui Y Y. Investigation of fungi resources in Lang Ya Mountain Chu County, Anhui Province. *Journal of Fuyang Teachers College Natural Sciences*, 1997, 32(2): 20-24.
- [19] Frankenberg C. Methodische überlegungen zur floristischen Pflanzengeographie. *Erdkunde*, 1978, 32(4): 251-258.
- [20] Mao X L. *The Macrofungi in China*. Zhengzhou: Henan Science and Technology Press, 2000: 1-610.

参考文献:

- [1] 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. *生物多样性*, 2000, 8(1): 73-80.
- [2] 陈晔, 詹寿发, 彭琴, 樊有赋, 杜天真. 赣西北地区森林大型真菌区系成分初步分析. *吉林农业大学学报*, 2011, 33(1): 31-35, 46-46.
- [3] 张春霞, 曹支敏. 火地塘大型真菌区系地理成分初步分析. *云南农业大学学报*, 2007, 22(3): 345-348.
- [4] 袁坤, 曹支敏. 秦岭火地塘林区多孔菌区系地理成分初步分析. *西北林学院学报*, 2008, 23(5): 117-121.
- [5] 宋斌, 邓旺秋. 广东鼎湖山自然保护区大型真菌区系初析. *贵州科学*, 2001, 19(3): 43-49.
- [6] 宋斌, 李泰辉, 章卫民, 沈亚恒, 陆勇军. 广东南岭大型真菌区系地理成分特征初步分析. *生态科学*, 2001, 20(4): 37-41.
- [7] 宋斌, 邓旺秋, 沈亚恒. 海南伞菌资源及区系地理成分初步分析. *吉林农业大学学报*, 2002, 24(2): 42-46.
- [8] 张保刚, 曹支敏. 秦岭火地塘伞菌区系组成特征. *西北林学院学报*, 2007, 22(2): 15-19.
- [9] 申琦, 陈炜, 解振锋, 严铸云. 秦岭药用真菌区系研究. *微生物学杂志*, 2008, 28(6): 48-51.
- [10] 魏玉莲, 戴玉成, 袁海生, 郝占庆, 王绪高. 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. *生态学报*, 2010, 30(23): 6348-6354.
- [11] 余长军, 戴玉成, 王政权. 大兴安岭林区火烧迹地木腐菌主要类群的初步研究. *应用生态学报*, 2004, 15(10): 1781-1784.
- [12] 崔宝凯, 余长军. 大兴安岭林区多孔菌的区系组成与种群结构. *生态学报*, 2011, 31(13): 3700-3709.
- [13] 魏玉莲. 长白山多孔菌物种多样性、区系组成及分布特征. *应用生态学报*, 2011, 22(10): 2711-2717.
- [14] 魏玉莲, 戴玉成, 王林, 左洪文. 木材褐腐真菌泊氏孔菌属生态学研究. *林业科学研究*, 2008, 21(1): 55-59.
- [15] 滁州市地方志编纂委员会. *滁县地区志*. 北京: 方志出版社, 1998: 3-5.
- [16] 柴新义, 张彬, 汪美英, 许雪峰. 安徽琅琊山大型真菌资源初步调查. *西北农林科技大学学报: 自然科学版*, 2007, 35(12): 217-221.
- [17] 柴新义, 许雪峰, 汪美英. 皖琅琊山自然保护区大型真菌群落多样性. *生态学报*, 2010, 30(6): 1508-1515.
- [18] 崔映宇. 安徽省滁县琅琊山真菌资源调查. *阜阳师范学院学报: 自然科学版*, 1997, 32(2): 20-24.
- [20] 卯晓岚. *中国大型真菌*. 郑州: 河南科学技术出版社, 2000: 1-610.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 33, No. 7 April, 2013 (Semimonthly)

CONTENTS

Frontiers and Comprehensive Review

- Research progress on chemical communication of development and host-finding of nematodes ZHANG Bin, HU Chunxiang, SHI Jin, et al (2003)
- Principles, indicators and sampling methods for species monitoring XU Haigen, DING Hui, WU Jun, et al (2013)

Autecology & Fundamentals

- Spatial distribution pattern of human-caused fires in Hulunbeir grassland ZHANG Zhengxiang, ZHANG Hongyan, LI Dongxue, et al (2023)
- Belowground biomass in Tibetan grasslands and its environmental control factors YANG Xiuqing, HUANG Mei, WANG Junbang, et al (2032)
- Analysis on variation characteristics of air temperature and ground temperature in Guilin from 1961 to 2010 CHEN Chao, ZHOU Guangsheng (2043)
- Winter bed-site selection by roe deer (*Capreolus capreolus*) in Huangnihe Nature Reserve ZHU Hongqiang, GE Zhiyong, LIU Geng, et al (2054)
- Leaf anatomical characteristics of the plants of grasslands in the Tibetan Plateau LI Quanfa, WANG Baojuan, AN Lihua, et al (2062)
- A research on summer vegetation characteristics & short-time responses to experimental warming of alpine meadow in the Qinghai-Tibetan Plateau XU Manhou, XUE Xian (2071)
- Cytological study on microsporogenesis of *Solanum lycopersicum* var. Micro-Tom under high temperature stress PENG Zhen, CHENG Lin, HE Yanjun, et al (2084)
- A new plant height growth process model of *Caragana* forest in semi-arid loess hilly region ZHAO Long, WANG Zhenfeng, GUO Zhongsheng, et al (2093)
- Germination inhibitory substances extracted from the seed of seven species of *Quercus* LI Qingmei, LIU Yan, LIU Guangquan, et al (2104)
- Effects of water stress and fungicide on the growth and drought resistance of *Flaveria bidentis* CHEN Dongqing, HUANGFU Chaohe, LIU Hongmei, et al (2113)
- Characters of soil seed bank in copper tailings and its adjacent habitat ... SHEN Zhangjun, OU Zulan, TIAN Shengni, et al (2121)
- Changes of soil chemical properties after different burning years in typical steppe of Yunwun Mountains LI Yuan, CHENG Jimin, WEI Lin, et al (2131)
- Effects of water and fertilizers on nitrate content in tomato fruits under alternate partial root-zone irrigation ZHOU Zhenjiang, NIU Xiaoli, LI Rui, et al (2139)
- Effect of land use on the characteristics of organic carbon and labile organic carbon in soil aggregates in Karst mountain areas LI Juan, LIAO Hongkai, LONG Jian, et al (2147)
- Mobilization of inorganic phosphorus from soils by five azotobacters ZHANG Liang, YANG Yuhong, LI Qian, et al (2157)
- Physiological-ecological responses of *Iris germanica* L. to Cd stress and its accumulation of Cd ZHANG Chengxiang, CHEN Weifeng (2165)
- The available forms and bioavailability of heavy metals in soil amended with sewage sludge TIE Mei, SONG Linlin, HUI Xiujuan, et al (2173)
- LAI-based photosynthetic light response model and its application in a rainfed maize ecosystem SUN Jingsong, ZHOU Guangsheng (2182)
- The dominant species of predatory natural enemies of three kinds of planthoppers and impact of pesticides on natural enemies in paddy field LIN Yuan, ZHOU Xiazhi, BI Shoudong, et al (2189)

Population, Community and Ecosystem

- Spatial and temporal variation of picophytoplankton in the Pearl River Estuary ZHANG Xia, HUANG Xiaoping, SHI Zhen, et al (2200)

Analysis of the relationship between species diversity and hydrologic factors during an interval of intermittent water delivery at the Lower Reaches of Tarim River, China	CHEN Yongjin, LIU Jiazhen, CHEN Yaning, et al (2212)
Fish species composition and community pattern in the continental shelf of northwestern South China Sea	WANG Xuehui, LIN Zhaojin, DU Feiyan, et al (2225)
Distribution and succession of plant communities in Lake Bita coastal swamp on the plateau region, northwestern Yunnan	HAN Dayong, YANG Yongxing, YANG Yang (2236)
Analysis on community structure and quantitative characteristics of <i>Nitraria tangutorum</i> nebkhas at different succession stage in lower reaches of Shiyang River	JIN Hujia, MA Quanlin, HE Mingzhu, et al (2248)
Resource and Industrial Ecology	
Effects of subsoiling and supplemental irrigation on dry matter production and water use efficiency in wheat	ZHENG Chengyan, YU Zhenwen, ZHANG Yongli, et al (2260)
Effects of two years' incorporation of leguminous green manure on soil properties of a wheat field in dryland conditions	ZHANG Dabin, YAO Pengwei, LI Jing, et al (2272)
Effects of planting with ridge and furrow mulching on maize growth, yield and water use efficiency in dryland farming	LI Rong, HOU Xianqing, JIA Zhikuan, et al (2282)
Urban, Rural and Social Ecology	
Effects of riparian buffers of North Mort of Beijing on air temperature and relative humidity	WU Fangfang, ZHANG Na, CHEN Xiaoyan (2292)
Characteristics of spatial and temporal variations of global solar radiation in Xi'an and relevant response in urban development	ZHANG Hongli, ZHANG Naweirui, LIU Minru, et al (2304)
Research Notes	
A analysis of macrofungal flora diversity in Langyashan Nature Reserve, Anhui Province, China	CHAI Xinyi, XU Xuefeng, WANG Meiyang, et al (2314)

《生态学报》2013 年征订启事

《生态学报》是由中国科学技术协会主管,中国生态学学会、中国科学院生态环境研究中心主办的生态学高级专业学术期刊,创刊于 1981 年,报道生态学领域前沿理论和原始创新性研究成果。坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,依靠和团结广大生态学科工作者,探索自然奥秘,为生态学基础理论研究搭建交流平台,促进生态学研究深入发展,为我国培养和造就生态学科人才和知识创新服务、为国民经济建设和发展服务。

《生态学报》主要报道生态学及各分支学科的重要基础理论和应用研究的原始创新性科研成果。特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评价和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,300 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

本期责任副主编 陈利顶

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 33 卷 第 7 期 (2013 年 4 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 33 No. 7 (April, 2013)

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	王如松	Editor-in-chief	WANG Rusong
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 90.00 元