

庐山大型真菌的生态分布

陈 晔, 许祖国, 张康华, 付 标

(江西九江师范专科学校生物学系, 九江 332000)

摘要 报道了庐山的大型真菌 202 种, 分属于 81 属 41 科, 其中食用菌 104 种, 药用菌 71 种, 毒菌 26 种, 菌根菌 33 种及木腐菌 89 种。庐山的大型真菌分属于下列植被类型中 阔叶林型、针阔混交林型、针叶林型、竹林型、灌丛型和荒地型。并对庐山的大型真菌垂直分布进行了初步分析

关键词 庐山 大型真菌 生态分布

The ecological distribution of the macrofungi in Lushan Mountain

CHEN Ye, XU ZU-Guo, ZHANG Kang-Hua, FU Biao (Department of Biology of Jiujiang Teachers' College, Jiujiang 332000, China)

Abstract Macrofungi in Lushan Mountain were investigated in 1990 ~ 1997. more than 360 specimens were collected. The studies show that all of them can be divided into 41 families 81 genera and 202 species, including 104 edible species, 71 medicinal species, 26 poisonous species, 33 mycorrhizal species and 89 wooddecay species. Lushan macrofungi can be divided into the following vegetation types: macrofungi of broadleaf forest, macrofungi of mixed broadleaf and coniferous forest, macrofungi of coniferous forest, macrofungi of shrubbery, macrofungi of bamboo and wasteland. In the paper, the vertical distribution pattern of the Lushan macrofungi was also discussed.

Key words Lushan Mountain; macrofungi; ecological distribution

文章编号: 1000-0933(2000)04-6000-00 中图分类号: Q948 文献标识码: A

庐山是举世闻名的旅游胜地, 位于江西省北部鄱阳湖西北岸, 北纬 $29^{\circ}35'$, 东经 $115^{\circ}59'$, 是长江流域中游淮南弧形山系的一部分, 庐山山峰多在 1000m 以上, 主峰大汉阳峰海拔为 1543m, 山脉走向为东北-西南。气候温和属于我国东部中亚热带东南季风区, 滨江临湖, 地势陡峻, 沟谷交替, 具有许多气候上的特征, 一般山麓和低丘陵属于长江流域的湿润气候区, 在海拔 800m 以上的丘陵则属于山地温和气候区, 雨量充沛, 年均降水量在 1900mm 以上, 主要分配在 5 ~ 8 月间, 占全年降水量的 70% 左右, 年平均气温 11.4°C 。植被繁茂, 属于湿润的常绿阔叶林, 并渗入部分亚热带北部的夏绿林带的植物成分。森林郁闭度大, 林中阴暗潮湿, 林下残落物层厚, 表土腐殖质深, 有机质含量高, 为大型真菌生长繁殖提供了必要的条件。以往对庐山大型真菌虽有报道^[1~3], 但缺乏全面系统性研究。作者从 1990 ~ 1997 年对该林区的大型真菌从不同角度进行了较深入的调查, 本文就所获得的资料对该林区的大型真菌及其生态进行讨论。

1 研究方法

根据该林区森林郁闭度大, 山势陡峻, 沟谷交替, 水热条件优势, 土壤肥力较高等特点, 同时, 按照不同的季节进行点与面相结合的采集, 详细记录大型真菌的采集地点、时间、数量、海拔高度、植被类型和土壤类型等相关的生态数据。通过对大型真菌标本的分类鉴定, 研究其种类结构差异, 数量变化及种类出现频率, 并对大型真菌资源进行评价。

2 结果与分析

2.1 组成与数量

庐山大型真菌相当丰富, 根据调查所获得的资料, 该区的大型真菌共有 202 种^[1~11], 分属 81 属 41 科。其中发生于阔叶林中大型真菌 120 种, 占已知大型真菌总种数的 59.70%。发生于针阔叶混交林中的大型真菌 133 种, 占 66.17%。发生于针叶林中大型真菌 91 种, 占 45.27%, 发生于灌木丛的大型真菌 80 种, 占

基金项目 江西九江师范专科学校“九五”重点资助项目。

收稿日期: 1998-03-06 修订日期: 1999-01-03

作者简介 陈晔(1966 ~), 男, 江西瑞昌人, 讲师。主要从事真菌生态学方面研究。

39.80%。发生于竹林中的大型真菌为 25 种,占 12.44%。发生于荒地中大型真菌为 23 种,11.44%。

庐山已知的大型真菌以多孔菌科、口蘑科、红菇科、牛肝菌科和鹅膏科的种类及数量占优势。尤其突出的是多孔菌科有 33 种占已知大型真菌的 16.42%。该区大型真菌绝大多数为肉质种类,占已知种数的 68%。半肉质种类占 6%。革质和木质种类占 12.94%。少数为炭质种类,还有两种寄生真菌,竹黄 *Shiraia bambusicola* 蝉茸 *Cordyceps sobolifera*。

2.2 庐山大型真菌的生态分布

庐山植被类型的不同反映出大型真菌种类的组成不同。根据其植被分布,可划分为阔叶林的大型真菌,针阔混交林中的大型真菌,针叶林中的大型真菌,灌丛中的大型真菌,竹林和荒地中大型真菌(见表 1)。

2.2.1 阔叶林中的大型真菌 (1)常绿阔叶林中的大型真菌 分布于海拔 800m 以下的低山丘陵地带,局部沿沟谷上升可达 1100m 左右,在秀峰、白鹿洞、观音桥以及石门涧、黄龙寺等处可见残存的常绿阔叶林,建群优势种为壳斗科、樟科、山茶科的常绿树种,常见的有大叶锥栗、青冈栎、小叶青冈栎、甜槠、樟树、木荷、杨桐等种类构成中亚热带常绿阔叶林特征的森林植被,林下土壤大部分为山地黄红壤,偏酸性。由于水热条件及植物等方面的综合影响,有利于大型真菌生长。主要代表种类有栎金钱菌 *Collybia dryophila* 鳞盖红菇 *Russula lepida* 密褶黑菇 *Russula densifolia* 假密环菌 *Clitocybe tabescens* 林地蘑菇 *Agaricus silvaticus* 泡质盘菌 *Peziza vesiculosa* 脐顶皮伞 *Marasmius chordalis* 树舌灵芝 *Ganoderma applanatum* 有柄树舌 *Ganoderma gibbosum* 网柄牛肝菌 *Boletus retipes* 大杯伞 *clitocybe maxima* 等种类,木耳类也较普遍分布。

(2)落叶常绿阔叶混交林中的大型真菌 分布于庐山 800 ~ 1100m 之间的植被,主要成分为 小叶青冈栎、甜槠、短柄抱树、枫香、椴树、桦木、青榨槭等种类,它们构成庐山北亚热带典型的地带性落叶常绿阔叶混交林植被类型,并伴有黄山松。林下土壤为山地黄壤,湿度大。本林区的多孔菌种类增多,常见的大型真菌有灰喇叭菌 *Crterellus cornucopioides* 桦茸菌 *Lenzites betulina* 云芝 *Coriolus versicolor* 纯黄小孔菌 *Microporus luteus* 漏斗棱孔菌 *Favolus arcularius* 粉迷孔菌 *Daedalea biennis* 干酪菌 *Tyromyces amygdalinus* 偏肿栓菌 *Trametes gibbosa* 白红菇 *Russula albida* 裂褶菌 *Schizophyllum commune* 等种类。

(3)落叶阔叶林中的大型真菌 分布于海拔 1000 ~ 1300m 之间,且往往与黄山松林交替,呈镶嵌分布,现在仅牧场至铁船峰一带的尚有残存,其余的皆呈散生状。主要成分为 短柄抱树,锥栗、化香、羽叶泡花树、桦木、椴树、山樱花、紫茎等种类。本带由于气温低,这个区域里大型真菌种类较少,常见有伏革菌、桦茸菌、裂褶菌、小皮伞、灰包、蜡伞等少数种类。

(4)针阔混交林中的大型真菌 庐山 800m 以下的低山丘陵常绿阔叶林伴生马尾松为主的针叶林,常与栓皮栎、青冈栎、枫香树形成针阔叶混交林,800m 以上落叶常绿阔叶林和落叶阔叶林,与黄山松、黑松林形成针阔叶混交林,林内气温稳定,空气湿度大。土壤吸水性强,林下灌木和草木层组成较为复杂,形成多种小气候,为大型真菌生长繁衍提供了有利的条件。在这种植被类型中的大型真菌极为丰富,有 133 种。常见种类有乳牛肝菌 *Suillus bovinus*, 褐环乳牛肝菌 *Suillus luteus*, 松林小牛肝菌 *Boletinus pinetorum*, 绒盖牛肝菌 *Xerocomus subtomentosus*, 漆蜡蘑 *Laccaria laccta*, 糙皮侧耳 *Pleurotus ostreatus*, 粉红褶侧耳 *Pleurotus rhodophyllus*, 烟色红菇 *Russula adusta*, 多汁乳菇 *Lactarius volemus*, 鸡油菌 *Cantharellus cibarius*, 厚皮红菇 *Russula mustelina*, 林地蘑菇 *Agaricus silvaticus*, 网纹灰包 *Lycoperdon perlatum*, 纹缘鹅膏 *Amanita spreta*, 角鳞灰鹅膏 *Amanita spissacea*, 等种类。其中以红菇科、牛肝菌科、毒伞科、口蘑科、伞菌科、灵芝科、多孔菌科、鸡油菌科等几乎全部都适应于分布。木耳类、盘菌类等也较普遍。

2.2.3 针叶林中的大型真菌 庐山针叶林主要由马尾松林(800m 以下),黄山松林(800m 以上),杉木林、柳杉林(900 ~ 1000m),几乎全是人工林,多为纯林,呈片状分布,它们和扁柏林等种类构成庐山亚热带针叶林。林下落下层厚,常伴有少数藤本植物和玉竹类,林内比较通风有利于大型真菌的生长,共 91 种。常见的种类鸡油菌,变色鸡油菌 *Cantharellus lutescens*, 虎皮小牛肝菌 *Boletinus lutescens*, 红绒盖牛肝菌 *Xerocomus chrysenteron*, 褐绒盖牛肝菌 *Xerocomus badius*, 点柄乳牛肝菌 *Suillus granulatus*, 皱盖囊皮菌 *Cystoderma amianthinum*, 红紫蜡伞 *Hygrophorus puniceus*, 美味红菇 *Russula delicata*, 厚皮红菇 *Russula mustelina*, 粉红菇 *Russula subdepallens*, 浓香乳菇 *Lactarius blennius*, 松乳菇 *Lactarius deliciosus*, 红汁乳菇 *Lactarius hatsudake*, 劣味乳菇 *Lactarius insulsus*, 金鹿鹅膏 *Amanita inaurata*, 紫丁香蘑 *Lepista nuda*, 毛长根菇 *Collybia longipes*, 紫蜡蘑 *Citocybe amethystea* 等。尤以红菇科和牛肝菌科的种类占优势种,牛肝菌类多与松、杉林组成生态分布特征,在柳杉、冷杉和杉木林中分布多 红菇类多数分布在松林中。

2.2.4 竹林、灌丛和荒地中的大型真菌 庐山竹林分毛竹林(海拔 900m 以下)和玉竹林(海拔 900 ~

表 1 庐山大型真菌科、属和种的统计
Table 1 Families genera and species of macrofungi in Lushan Mountain

科 Families	属 Genera	种 Species	生态分布 Ecological distribution						营养方式 Trophic mode			经济价值 Economic value			
			阔叶林 Broad- leaf	混交林 Mixed	针叶林 Conif- erous	灌木丛 Shrub- bery	竹 林 Groves of bamboo	荒 地 Wast- land	菌根菌 Mycor- rhizal	木腐菌 Wood- ecay	寄生菌 Paras- itic	食用菌 Edible	毒 菌 Pois- onous	药用菌 Medic- inal	
Hypocreaceae	1	1		1			1				1			1	
Clavicipitaceae	1	1				1					1			1	
Xylariaceae	2	4	3	3				1		4					
Leotiaceae	1	1		1						1				1	
Geoglossaceae	1	1		1								1			
Pezizaceae	2	2	2	1			1					2		1	
Morchellaceae	1	1	1					1				1			
Helvellaceae	1	1	1		1							1			
Auriculariaceae	1	3	3			2				3		3		2	
Tremellaceae	1	3	3	3		1				3		3		3	
Dacrymycetaceae	2	2	2	2	2					2		2			
Stereaceae	1	2	2	2						1					
Corticaceae	1	1	1							1					
Thelephoraceae	1	2	2	1	1	1				2				1	
Clavariaceae	2	3	2	1	1					1		2		1	
Cantharellaceae	2	4	2	3	3	1	1		1			3		2	
Hydnaceae	1	2	2									2		2	
Schizophyllaceae	1	1	1	1	1	1	1			1		1		1	
Ganodermataceae	1	6	6		2					6				6	
Hymenochaetaceae	2	5	5		1					5		2		1	
Polyporaceae	18	33	30	21	4	9	1	3		33		3		10	
Hygrophoraceae	1	3	2	2	1	1	1			2		2			
Tricholomataceae	6	20	18	20	12	14	4	2	2	16		10	3	10	
Amanitaceae	2	10		10	9	10	4	1	1			6	6	8	
Agaricaceae	2	7	2	3	2	2	2			1		7			
Coprinaceae	1	3	1				2			1		1		3	
Strophariaceae	3	4	3	2				1		3		2	2		
Pluteaceae	1	1	1							1		1			
Paxillaceae	2	2	2									2			
Gomphidiaceae	1	2			2	1	1		2			2			
Lepiotaceae	2	5			1			4				2	3		
Cortinariaceae	2	2	1	1	1				1			1	1		
Rhodophyllaceae	1	2		2	1				2			1	1		
Boletaceae	3	18	8	10	10	10	4	2	6			15	2	5	
Strobilomycetaceae	1	1			1	1						1		1	
Xerocomaceae	2	4		3	4	4			4			1	2	1	
Russulaceae	2	30	10	30	28	16		2	13			16	5	4	
Pleurotaceae	1	2	2				1			2		2		2	
Lycoperdaceae	2	5	4	3	2	3	3	2				5		3	
Sclerodermataceae	1	1		1	1	1			1			1			
Phallaceae	1	1		1		1							1	1	
合计 Sum	41	81	202	120	133	91	80	25	23	33	89	2	104	26	71

1300m),在毛竹林中有杉木、柳杉分布。玉竹常与映山红、圆锥锈球等混生。灌丛主要分布在 1000 ~ 1500m,为一不稳定的植被群落,主要成分为映山红、羊躑躅、柞木、乌饭子,蜡瓣花等中杂以樟科、壳斗科、胡桃科等乔木的幼树,并伴生有竹类。荒地多见于海拔低的山地和丘陵,由禾本科植物芒斑茅、狗牙根,伴生有芒萁、苔草、莎草等植物。在这 3 种类型植被中,由于它们水热条件的差异,菌物的分布有明显的差异,灌木丛菌物 > 竹林中菌物 > 荒地中菌物。常见的种类森林盘菌 *Peziza sylvestris*,棱柄白马鞍菌 *Helvella crispa*,棕灰口蘑 *Tricholoma terreum*,油口蘑 *Tricholoma flavovirens*,松乳菇 *Lactarius deliciosus*,墨汁鬼伞 *Coprius atramentarius*,晶粒鬼伞 *Coprius micacens*,粪鬼伞 *Coprius sterquilinus*,薄垂幕菇 *Hypholoma appendiculatum*,粘绒垂幕菇 *Hypholoma Volutinum*,红鬼笔 *Phallus rubicundus*,蝶形斑褶菇 *Panaeolus papilionaceus*,竹黄、裂褶菌、厚皮红菇、纹缘鹅膏,还有炭角菌类和马勃类等种类。

上述生态分布表明,庐山大型真菌的分布除与林木组成、水分、温度等密切相关外,海拔高度以及土壤类型对大型真菌的生长影响也较大。从调查资料分析,庐山的大型真菌有明显的垂直分布(表 2),海拔 200 ~ 600m 土壤为山地红壤和山地黄红壤为农田耕作区,大型真菌主要由红鬼笔、马勃类、牛肝菌类和红菇类、木耳类中的少数种分布。海拔 600 ~ 1200m 之间土壤为山地黄壤和黄棕壤大型真菌主要分布该区的有多孔菌科、牛肝菌科、口蘑科、毒伞科、红菇科、珊瑚菌科、灵芝科、伞菌科、鸡油菌科、刺革菌科和炭角菌科等种类分布。在海拔 1200m 以上土壤为山地黄棕壤该区只有小皮伞、蜡伞、裂褶菌、松乳菇、多汁乳菇、云芝等少数种类分布。由此可见随着海拔高度的变化,致使植物的分布随着地势的升高便更替着不同的类型,这是影响大型真菌分布差异的重要因素。庐山大型真菌的垂直分布为梯度性变化,也可划分为 3 个垂直带,即低山林带中大型真菌、中丘陵林带中的大型真菌、山顶林带中的大型真菌。

3 资源评价

3.1 外生菌根菌

在该区有不少大型真菌与松、栎属植物和其它高等植物发生菌根关系,其菌物的菌丝与植物根形成了菌根联合体,这种联合体在森林生态系统中物质的变化和能量循环具有重要的作用。笔者根据不同季节、植被类型进行野外采集,采集菌根时距离树干基部最远不超过 3m,连同土壤带回实验室,在实验室洗净根表面的土壤,然后进行显微观察和鉴定,共鉴定出庐山菌根真菌有 33 种,且均为外生菌根真菌^[10,13]。其中鸡油菌与松、栎等树木形成菌根,橙盖鹅膏菌 *Amanita caesarea* 与栎属树种形成菌根,裂丝盖伞 *Inocybe rimosa* 与松、栎、椴树等树种形成菌根,漆蜡蘑 *Laccaria laccata* 与黄山松、青冈栎形成单轴状菌根,红铆钉菇、铆钉菇 *Gomphidius viscidus* 与马尾松形成菌根,多根硬皮马勃 *Scleroderma polyrhizum* 与马尾松形成二叉分枝状菌根,牛肝菌属与松属树木形成羽状分枝菌根关系,乳菇属与松属树木形成不规则状的菌根,红菇属与松、栎属形成菌根关系,关于这些菌根真菌与其树种之间形成菌根关系详细情况另有报道。

3.2 腐生菌

这类大型真菌在该区森林中发生最多,由于该林区的代谢产物以及枯枝落叶形成的腐殖质,为大型真菌生长提供了有利条件,特别在林下的倒木、树桩以及落叶层厚而湿润的地域,生长着大量的腐生菌物,有些种类是木材腐朽菌,引起木材白腐朽和褐腐朽^[10,14]。常见种类有树舌灵芝 *Ganoderma applanatum*,木耳 *Auricularia auricula*,裂褶菌、云芝、野生革耳 *Panus rudis*,糙皮侧耳 *Pleurotus ostreatus*,假密环菌 *Clitocybe tabescens*,灰灰柄菇 *Pluteus cervinus*,桦革褥菌 *Lenzites betulina*,三色革褥菌 *Lenzites tricolor*,彩绒栓菌 *Trametes versicolor*,硫色绚孔菌 *Laetiporus sulphureus*,软靴耳 *Crepidotus mollis* 等。

3.3 食用菌 该林区大型真菌有 104 种是可食用^[1~3,5,8,10]。主要是红菇科、牛肝菌科、口蘑科和蘑菇科中的一些种类,如松乳菇 *Lactarius blennius*,多汁乳菇 *Lactarius volemus*,厚皮红菇 *Russula mustelina*,葡萄酒红菇 *Russula vinosa*,美味红菇 *Russula delicata*,长根菇 *Collybia radicata*,松林小牛肝菌 *Boletinus pinetorum*,乳牛肝菌 *Suillus bovinus*,鸡油菌 *Cantharellus cibarius*,等种类。

3.4 毒菌

我国已知有毒的真菌 193 种^[9],庐山的毒菌有 26 种^[7,10],它们是黄粉末牛肝菌 *Pulveroboletus ravenelii*,苦牛肝菌 *Boletus fellus*,稀褶黑菇 *Russula nigricans*,臭红菇 *Russula foetens*,红菇 *Russula vinosa*,纹缘鹅膏、角鳞灰鹅膏、红环柄菇 *Lepiota flesii*,褐鳞环柄菇 *Lepiota prominens*,簇生沿丝伞 *Naematoloma fasciculare*,赤褶菇 *Rhodophyl-*

lus rhodopolius,红鬼笔 *Phallus rubicundus*, 等种类,主要集中在毒伞科、红菇科等。对毒菌的调查研究为防治毒菌中毒保障人民身体健康有益,同时毒菌作为大型真菌资源的一部分,其毒素也有多种用途,毒蝇碱、毒肽可用于生物防治。在医学方面,具有很高的抑制癌细胞的能力^[12]。这给抗癌抗癌及其患者带来福音。

表 2 庐山大型真菌的垂直分布
Table 2 The vertical distribution of macrofungi in Lushan

海拔 Altitude	土壤类型 Soil types	大型真菌的组成 Consists of macrofungi
200 ~ 600m	山地红壤	<i>Phallus rubicundus</i> , <i>Lycoperdon perlatum</i> , <i>Boletus retipes</i> , <i>Ganoderma gibbosum</i> , <i>Russula lepida</i> , <i>Russula densifloia</i> , <i>Amanita inaurata</i> , <i>Schizophyllum commune</i> , <i>Coprius stergulinus</i> , <i>Coprius atramentarius</i> , <i>Lycoperon pusil</i> , <i>Auricularia auricula</i> , <i>Auricularia polytrcha</i> , <i>Auricularia delicata</i> , <i>Scleroderma polyrhizum</i> , <i>Lactarius deliciosus</i>
600 ~ 1200m	山地黄壤 山地黄棕壤	<i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Lenzites bebulina</i> , <i>Lenzites tricolor</i> , <i>Tranmetes versicolor</i> , <i>Coriolus versicolor</i> , <i>Microporus lubeus</i> , <i>Favolus arcularius</i> <i>Daedalea biennis</i> , <i>Trametes gibbosa</i> , <i>Suillus bovinus</i> , <i>Suillus lubeus</i> , <i>Boletinus pinetorum</i> , <i>Xerocomus subtomentosus</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i> , <i>Pleurotus rhodophyllus</i> , <i>Lactarius volemus</i> , <i>Amanita spiss-anthinum</i> , <i>Armillaria mellea</i> , <i>Flammulina velutipes</i> , <i>Collybia longipes</i> , <i>Crepidotus mollis</i> , <i>Amanita excelsa</i> , <i>Scleroderma polyrizum</i> , <i>Rhodophyllum clypeatus</i> , <i>Rhodophyllum rhodopoliud</i>
71200m	山地黄棕壤	<i>Hygrophorus ceraceus</i> , <i>Hygrophorus miniatus</i> , <i>Marasimius androsacens</i> , <i>Tricholoma terreum</i> , <i>Schizophyllum commune</i> , <i>Marasimius chordalis</i> , <i>Marasimius dryopilus</i> , <i>Lycoperdon perlatum</i> , <i>Lycoperdon pusillum</i> , <i>Calcatia craniiformis</i> , <i>Lactarius deliciosus</i> , <i>Lactarius volemus</i>

3.5 药用菌

该林区药用真菌丰富,已鉴定出 71 种^[6,10]。常见的种类有竹黄、蝉茸、苦牛肝菌 *Boletus felleus*, 黄粉末牛肝菌 *Pulveroboletus ravenelii*, 灵芝 *Ganoderma lucidum*, 紫芝 *Ganoderma sinense*, 桦茸 *Lenzites betulina*, 安络小皮伞 *Marasimius androsacens*, 劣味乳菇 *Lactarius insulsus*, 红鬼笔 *Phallus rubicundus*, 多根硬皮马勃 *Scleroderma polyrhizum*。其中不少种类有抗癌活性^[12]。如树舌灵芝、裂褶菌、云芝等。还有不少种类为食药兼用的,如糙皮侧耳 *Pleurotus ostreatus*, 长根小奥德蘑 *Oudemansiella radicata*, 美味牛肝菌 *Boletus edulis* 等。

4 小结

- (1)庐山植物种类繁多,气候温和,湿度大,自然环境复杂。因而大型真菌资源丰富,共计 202 种分属于 81 属 41 科,以多孔菌科、红菇科、牛肝菌科、口蘑科和鹅膏科的种类及数量占优势。
- (2)庐山地势复杂,垂直高度差异显著,其生态环境是多种大型真菌的良好繁殖地,林内不同林木群落使得大型真菌种群的组成不同,从结果中分析可知 针阔混交林中的大型真菌种类 > 阔叶林、针叶林 > 灌丛 > 竹林、荒地。同时在调查中发现庐山大型真菌的分布南麓多于北麓。而牛肝菌科则多与柳杉、杉林组成生态分布。红菇科多生于阔叶林或针阔混交林中。庐山大型真菌种类随垂直高度的变化而形成垂直分布带:低山林带、中山林带和山顶林带。大型真菌分布为中山林带 > 低山林带 > 山顶林带而成梯度性变化。
- (3)庐山植被茂密,林下落叶层厚,土壤肥沃。有不少真菌种类与林木的根形成菌根关系 腐生真菌种类十分丰富,除具有食用、药用价值种类外,还有少数有毒种类。

参考文献

[1] 梁平,孙超. 庐山野生菌调查. 食用菌,1979,7~9.

[2] 卯晓岚. 庐山食用菌小记. 食用菌. 1986,2 3~4.

[3] 何宗智. 庐山的食用菌. 江西大学学报(自然科学版),1987,11(3) 9~5.

[4] 戴芳澜. 中国真菌总汇. 北京 科学出版社,1979.1~1525.

[5] 应建浙,赵继鼎,卯晓岚. 食用蘑菇. 北京 科学出版社,1988.1~254.

[6] 刘波. 中国药用真菌. 山西 山西人民出版社,1978.1~207.

[7] 中国科学院微生物研究所真菌编. 毒蘑菇(第二版). 北京 科学出版社,1988.1~96.

[8] 上海农业科学院食用菌研究所主编. 中国食用菌志. 北京 中国林业出版社,1991.1~298.

[9] 卯晓岚. 中国大型真菌资源及其评价. 西北植物学报,1989,9(1) 52~61.

[10] 卯晓岚. 中国经济真菌. 北京 科学出版社,1998.1~762.

[11] 裴维蕃. 菌物学大全. 北京 科学出版社,1998.1~385.

[12] Sun peiji,Yu.Jianjun. Wild Edibke and Medicinal Fungi insouth zhe Jiang Their Resources and Habilats.Proc. Internot Symposium on Mushroom Biotechn. 1989,339~345.

[13] 郭秀珍,毕国昌. 林木菌根及应用技术. 北京 中国林业出版社,1989.

[14] 刘正南,等. 东北树木病毒菌类图志. 北京 科学出版社,1981.1~112.