

宽阔水自然保护区大型真菌分布特征

609-614 吴兴亮 邹芳伦¹ 连宾 钟金霞 2955.528
(贵州科学院 贵阳 550001)

摘要 研究了贵州宽阔水自然保护区大型真菌及其生态特征。林区的大型真菌基本特点是:(1)在不同的森林类型中,大型真菌的组成不同;(2)在不同的森林类型中,大型真菌的种类随海拔上升而减少;(3)土生真菌和菌根真菌多,木生真菌次之,寄生真菌和粪生真菌少。

关键词: 贵州,宽阔水,大型真菌,生态,分布

THE ECOLOGICAL FEATURES OF THE MACROFUNGI IN KUANKUOSHUI NATURAL RESERVE, GUIZHOU PROVINCE

Wu Xingliang Zou Fanglun Lian Bin Zhong Jinxia
(Guizhou Academy of Sciences, Guiyang, 550001, China)

Abstract The macrofungi in Kuankuoshui forest area were investigated in 1983~1993. More than 400 specimens were collected and 186 species of 84 genera in 36 families were identified. The characteristics of the macrofungi in the forest area are: ① There are different macrofungi in different forest types; ② Number of species of macrofungi decreases with increasing altitude in different forest types; ③ The macrofungi taxa associations are composed as follows: the first are the macrofungi of geophilous and mycorrhizal, the second are the macrofungi of lignicolous, the third are the macrofungi of parasitic and coprophilous.

Key words: Guizhou Province, Kuankuoshui natural reserve, macrofungi, ecological distribution.

宽阔水自然保护区是我国中亚热带相似海拔范围内,残留下来为数不多的原生性较强的落叶、常绿阔叶混交林区。该区地层古老、水源、气候条件优越,土壤肥力较高,生物资源丰富,保水蓄水功能稳定,基本上是一片处于相对平衡的森林生态系统^[1]。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。1983~1993年,作者对该地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地区的大型真菌及其生态进行讨论。

1 调查方法

* 国家自然科学基金资助项目(9260001)。

本研究部分标本由臧穆研究员鉴定,谨此致谢。

收稿日期:1996-08-18,修改稿收到日期:1997-02-08。

根据该林区森林郁闭度大,山势陡峻、沟谷交错,水热条件优越,土壤肥力较高等特点,同时,按照不同的季节对该林区的大型真菌进行了点与面的采集,在采集中记录林区的植被分布情况和海拔的垂直变化,通过大型真菌标本的分类鉴定,研究其大型真菌的种类结构差异、数量变化及种类出现频率。

2 结果与分析

2.1 组成与数量

表1 宽阔水大型真菌科、属和种的统计

Table 1 Families, genera and species of macrofungi in Mt. Kuankuoshui, Guizhou Province

科 Families	属 Genera	种 Species	低山 Lower Mt.	中山 Medium Mt.	山顶 Top Mt.	原生林 Primary forest	次生林 Second growth	灌木林 Shrub-bery	竹林 Bamboo forest	人工林 Artificial forest
麦角菌科 Clavicipitaceae	1	5	1	2	1	2	1		1	
炭角菌科 Xylariaceae	3	8	3	5	3	5	2	1		
柔膜菌科 Leotiaceae	1	4	4	2	1	3	1	1	1	
盘菌科 Pezizaceae	3	3	3	1		2	1			
马鞍菌科 Helvellaceae	1	2	1	1		1	1		1	
羊肚菌科 Morchellaceae	1	4	1	3		1	1	1	2	
木耳科 Auriculariaceae	1	3	2	2		2	1			
银耳科 Tremellaceae	2	4	1	3		2	1	1		
花耳科 Dacryomycetaceae	2	2	2	1	1	1	1			
革菌科 Thelephoraceae	4	4	3	3	2	2	1	1		
伏革菌科 Corticiaceae	3	3	1	2	2	2	1	1		
珊瑚菌科 Clavariaceae	3	5	2	3		3	1	1	1	1
鸡油菌科 Cantharellaceae	1	2	1	2		2	1			
齿菌科 Hydnaceae	2	3	1			1	1			
多孔菌科 Polyporaceae	13	15	8	11	5	8	3	4	1	
灵芝科 Ganodermataceae	2	4	2	2		3	1			
针孔菌科 Mucronoporaceae	1	1	1	1		1				
松塔牛肝菌科 Strobilomycetaceae	1	1	1			1				
牛肝菌科 Boletaceae	6	15	8	10	1	10	8	2	2	2
桩菇科 Paxillaceae	1	1	1	1		1	1			1
铆钉菇科 Gomphidiaceae	1	1	1						1	1
蜡伞科 Hygrophoraceae	1	5	5	3		3	2	1	1	1
红菇科 Russulaceae	2	13	6	10	3	8	6	3	2	5
侧耳科 Pleurotaceae	3	10	5	5		7	3	2		
靴耳科 Crepidotaceae	1	4	2	3		3	1	1		
白蘑科 Tricholomataceae	11	28	15	18	2	20	11	8	5	2
毒伞科 Amanitaceae	3	9	2	5	1	5	4	2	2	3
丝膜菌科 Cortinariaceae	4	7	3	5		4	3	3	1	1
粪伞科 Bolbitaceae	1	1	1			1			1	1
伞菌科 Agaricaceae	5	10	4	8	1	7	2	2	1	
鬼笔科 Phallaceae	2	3		2		2		1		1
笼头菌科 Clathraceae	1	1		1		1	1		1	
灰包科 Lycoperdaceae	1	2	2	1	1	1			1	
地星科 Geastraceae	1	1	1			1	1			1
鸟巢菌科 Nidulariaceae	1	1	1	1			1	1		
弹球菌科 Sphaerobolaceae	1	1	1			1				

宽阔水自然保护区大型真菌是贵州最多的地区之一^[2,3]。根据调查所获得的资料分析,该区的大型真菌可达250种以上,其中已鉴定到种的有186种^[4~8],隶属核菌纲9种,占已定种数的4.8%;盘菌纲11种,占

5.7%;层菌纲154种,占83%;腹菌纲14种,占7.5%。其中发生于原生性森林中的大型真菌142种,占已定种数的76%;发生于次生林中的大型真菌104种,占56%;发生于灌木林中的大型真菌56种,占30%;发生于竹林中的大型真菌27种,占14.5%;发生于人工林中的大型真菌28种,占15%。生态习性以土生真菌和菌根真菌多,分别为113和61种,占总数的61%和33%;木生真菌次之,计54种、占29%;寄生和粪生真菌少,计12种,占6.4%(见表2)。

在已定种的186种大型真菌中,肉质种类占绝大多数,138种,占总数的74%,主要是红菇科 *Russulaceae*、牛肝菌科 *Boletaceae*、白蘑科 *Tricholomataceae* 和珊瑚菌科 *Clavariaceae* 中的种类;半肉质种类14种,占7.5%;主要是大孔菌属 *Favolus*、皮伞属 *Marasmius* 和绶孔菌属 *Laetiporus* 等属中的一些种类;革质和木质种类25种,占13%;炭质种类有4种,占2.1%;虫生真菌共获标本达200余号,经初步分析鉴定有8种以上,已定种5种,占2.6%,虫生真菌以凉山虫草 *Cordyceps liangshanensis* Zang, Liu et Hu 和下垂虫草 *C. nutans* Pat. 最常见,产量极高,可见,该地区大型真菌形成的基本特点,是该地区气候、土壤和植被等条件长期相适应的结果。

表2 宽阔水自然保护区大型真菌的生境习性、生态类型

Table 2 The ecological types of habitat of macrofungi nature reserves in Kuankuoshui, Gulzhou

生境习性 Habitat	生态类型 Ecological types	种类 Numb. of species	代表种类 Representative species
土生的 Geophilous	土生真菌 Geophilous macrofungi	113(61)	<i>Morchella esculenta</i> , <i>Agaricus silvaticus</i> , <i>Dictyophora multicolor</i> , <i>Clavaria vermicularis</i> , <i>Hygrophorus miniata</i> , <i>Peziza sylvestris</i> , <i>Hygrophorus conicus</i>
木生的 Lignicolous	木生真菌 Lignicolous macrofungi	54(29)	<i>Armillaria mucida</i> , <i>Schizophyllum commune</i> , <i>Nidula niveotomentosa</i> , <i>Ganoderma applanatum</i> , <i>Polystictus pterygodes</i> , <i>Trametes cinnabarina</i> , <i>Auricularia polytricha</i> , <i>Lycoperdon perlatum</i>
菌根的 Mycorrhizal	菌根真菌 Mycorrhizal macrofungi	61(33)	<i>Suillus granulatus</i> , <i>Boletinus pictus</i> , <i>Boletus castaneus</i> , <i>Russula foetens</i> , <i>Amanita excelsa</i> , <i>Strobilomyces floccopus</i> , <i>Leccinum rugosiceps</i> , <i>Lactarius scrobiculatus</i> , <i>Russula densifolia</i> , <i>Amanita rufoferruginea</i>
寄生的 Parasitic	寄生真菌 Parasitic macrofungi	6(3.2)	<i>Nyctalis asterophora</i> , <i>Cordyceps myrmecophila</i> , <i>C. liangshanensis</i> , <i>C. nutans</i>
粪生的 Coprophilous	粪生真菌 Coprophilous macrofungi	6(3.2)	<i>Panaeolus campanulatus</i> , <i>Coprinus sterquilinus</i> , <i>Stropharia semiglobata</i>

2.2 大型真菌与森林植被类型的关系

森林植被类型的不同,反映出大型真菌种类组成不同。根据考察资料分析,可将宽阔水林区中的大型真菌与森林类型的关系划分为原生性森林中的大型真菌;次生林中的大型真菌;灌木林中的大型真菌;竹林和人工林中的大型真菌。

2.2.1 原生性森林中的大型真菌 原生性森林是该区森林植被的主体,面积大,占该区森林总面积的53%。林内树种多,组成成分复杂,主要树种有亮叶水青冈、鹅耳枥、华南栎、樟木、多脉青冈、粗榧石栎、厚皮栲等。林内郁闭度大,气候温和湿润,相对湿度达80%,林下枯枝落叶大量积累,地表半分解和已腐解的棕褐色粗腐殖质层很厚,土壤肥力高,土质疏松,结构良好,优越的自然环境,孕育着生态习性多样,种类相当丰富的大型真菌。从考察获得的大型真菌标本分析,有大型真菌142种,占该区已定种数的76%。种类的组成有皱马鞍菌 *Helvella crispa* (Scop.) Fr.、圆锥羊肚菌 *Morchella conica* Pers.、粘胶角菌 *Calocera viscosa*

(Pers. :Fr.)Fr.、坚实牛肝菌 *Boletus fraternus* Peck、短管牛肝菌 *B. brevotubus* Zang、多汁乳菇 *Lactarius volemus* (Fr.)Fr.、蜡蘑状乳菇 *L. hygrophoroides* Berk. et Curt.、玫瑰红菇 *Russula rosacea* (Bull.)S. F. Gray:Fr.、密集红菇 *R. compacta* Frost et Peck、多出脆柄菇 *Psathyrella multissima* (Imai)Hongo、长根菇 *Collybia radicata* (Relh. :Fr.)Quel.、巨形皮伞 *Marasmius maximus* Hongo 等;其中以长根菇分布最广,从山脚到山顶均有分布,次之有密集红菇、多汁乳菇、玫瑰红菇和牛肝菌科的部分种类。

2.2.2 次生林中的大型真菌 这种类型是原生性森林遭受破坏后形成的,覆盖度较大。林内除有原生林内的树种外,还有一些原生林内少见的喜光乔木和灌木树种,常见的有亮叶水青冈、多脉青冈、栎木、漆树、光皮桦、鹅耳枥、山茶、马桑、杜鹃等。林内由于原生林中上层乔木树种被砍伐后,大型真菌种类发生了变化,特别是光线影响大型真菌的生长和分布。一些喜光的大型真菌往往生长在散射光的稀疏树林中或林缘空旷处,从获得的标本鉴定,计104种,占总数的56%,常见的大型真菌有白豆芽菌 *Clavaria vermicularis* Fr.、红豆芽 *Clavulinopsis miniata* (Berk.)Corner、灰色鸡油菌 *Cantharellus cinereus* Fr.、勺状亚侧耳 *Hohenbuehelia petaloides* (Bull. :Fr.)Schulz、尖鳞黄伞 *Pholita squarrosoides* (Peck)Sacc.、粉被牛肝菌 *Boletus pulverulentus* Opatowski、灰褐牛肝菌 *B. griseus* Frost、巨形皮伞、大丛耳 *Wynnea gigantes* Berk. et Curt.、金锈皮伞 *Marasmius aurantioferrugineus* Hongo、紫红多孔菌 *Polyporus vinosus* Berk.、头状马勃 *Calvatia craniiformis* (Schw.)Fr.、钹孔菌 *Coltricia perennis* (L. :Fr.)Murr.、朱红蜡伞 *Hygrophorus miniata* (Scop.)Fr.、红菇 *Russula lepida* Fr.、花盖菇 *R. cyanoxantha* (Schaeff.)Fr.、绿菇 *R. virescens* (Schaeff.)Fr.、赤紫红菇 *R. omiensis* Hongo、蜡蘑状乳菇、白乳菇 *Lactarius piperatus* (L. :Fr.)Gray、多汁乳菇,尤其是后两种产量最大。还有几种炭质种类,但盘菌类中的种类少见。

2.2.3 灌木林中的大型真菌 宽阔水自然保护区的灌木林不是地带性的植被类型,而是在人为反复多次破坏后形成的一种不稳定的演替阶段较低的群落。灌木林中,除了少数的乔木树种幼体外,主要组成灌木树种有映山红、水冬瓜、羊屎子、马桑、盐肤木等。发生于灌木中的大型真菌56种,占总数的30%;常见的大型真菌种类有变褶拟小皮伞 *Marasmius camptophyllus* Fr.、栎金钱菌 *Collybia dryophila* (Bull. :Fr.)Quel.、森林地碗 *Peziza sylvestris* (Boud.)Sacc. et Trott.、毛炭角菌 *Xylaria ianthina-velutina* Mont.、红豆芽、桂花耳 *Guepinia spathularia* (Schw.)Fr.、大丛耳、圆锥羊肚菌和几种小盘菌等。该森林类型中大型真菌分布特点是:种类组成较为单一,小型的种类偏多,尤其是红菇科、毒伞科 *Amanitaceae* 和牛肝菌科中的大型个体种类远不及原生性森林和次生林。

2.2.4 竹林中的大型真菌 该自然保护区中的竹林以金佛山方竹、箭竹、水竹等竹种为主,竹林中混生有部分乔木和灌木树种。林下覆盖有大量枯死的竹叶及其它腐殖质,土壤肥力高,含砂量高,通透性好,适宜于大型真菌生长。发生于竹林中的大型真菌27种,占总数的14.5%;常见的种类有黄裙竹荪 *Dictyophora multicolor* Berk. et Br.、梭柱散尾菌 *Lysurus mokusini* (L. :Pers.)Fr.、多叉蟹爪菌 *Linderia columnata* (Bosc.)Cunn.、宽褶菇 *Collybia platyphylla* (Pers. :Fr.)Quel.、长根菇 *C. radicata* (Relh. :Fr.)Quel.、花盖菇、林地蘑菇 *Agaricus silvaticus* Schaeff. :Fr.、竹林口蘑 *Tricholomopsis bambusina* Hongo、紫蜡蘑 *Laccaria amethystea* (Bull. :Gray)Murr.、红豆芽、橙盖伞 *Amanita caesarea* (Scop. :Fr.)Pers. :Schw.、其中黄裙竹荪、长根菇、花盖菇最为常见,几乎出现于各竹林的采集点中。下垂虫草也是竹林中常见种。

2.2.5 人工林中的大型真菌 该林区的人工林面积不大,只有11hm²。这类林型,由于人类活动的干扰与破坏较大,生境条件变化,植物群落与空间结构简单化,土壤较干燥,影响大型真菌种类的分布。本林型中共获大型真菌标本60余号,定种28种,占定种的15%。常见的种类有黑紫红菇 *Russula atropurpurea* (Krombh.)Bitz、密集红菇、密褶黑菇、*R. densifolia* (Secr.)Gill.、大白菇 *R. delica* Fr.、绿菇、玫瑰红菇、臭红菇 *R. foefens* (Pers.)Fr.、花盖菇、灰盖乳菇 *Lactarius griseus* Peck、粘盖牛肝菌 *Suillus bovinus* (L. :Fr.)O. Kuntz.、短管牛肝菌、块鳞毒鹅膏 *Amanita spissa* (Fr.)Quel.、网纹灰包 *Lycoperdon perlatum* Pers.、茶褐丝盖伞 *Inocybe umbrinella* Bres. 等。其中以红菇科中的种类占优势,包括在人工杉木林中也有红菇科中的种类出现。

对表3资料进一步分析,大型真菌的种类和数量随森林类型的不同而变化。该林区原生性森林、次生

林和灌木林,特别是前两类,植物生长繁茂,植物种类多,生态环境相对复杂,大型真菌的种类分布比例较高,分别占已定种的76%、56%,灌木林为30%,竹林和人工林两种林型结构简单,大型真菌的分布相对较少,其比例为14.5%和15%。

表3 大型真菌在不同森林类型中的少见种、常见种数量及相对百分率*

Table 3 Macrofungi rare species, common species and their percentages of hemipterous insects in different forest types

森林类型 Forest types	总种类 All species	少见种 Rare species	常见种 Common species
原生林 Primary forest	142	28(19.7)*	15(10.6)
次生林 Second forest	104	14(13.5)	7(6.7)
灌木林 Bush forest	56	11(19.6)	9(16.1)
竹林 Bamboo forest	27	7(25.9)	4(14.8)
人工林 Artificial forest	28	3(10.7)	9(32.1)

* 括号中的数字为相对百分率。* is percentages.

2.3 垂直分布

根据植被与山体的关系分为低山、中山和山顶3个垂直带,分析大型真菌的垂直分布特点和规律,同时在一定程度上又反应了大型真菌与植被之间的关系。

表4 宽阔水自然保护区大型真菌垂直分布

Table 4 The vertical distribution of macrofungi nature reserves in Kuankuoshui

垂直带 Vertical zones	植被类型 Vegetation types	大型真菌组成 Consists of macrofungi
山顶林带 Mountain top forest zone 1700~1750m	亮叶水青冈- 粗榧石栎混交林 Fagus lucida + Lithocarpus Spi- cata Comm	<i>Daldinia concentrica</i> , <i>Helotium citrinum</i> , <i>Helvella elastica</i> , <i>Tremella lutescens</i> , <i>Polyporus picipes</i> , <i>Pholiota squarrosoides</i> , <i>Boletus projectellus</i> , <i>Linderia columnata</i> , <i>Cyathus striatus</i> , <i>Coriolus versicolor</i> , <i>Polyporus arcularius</i> , <i>Clavulinopsis umoena</i>
中山林带 Medium mountain forest zone 1550~1700m	亮叶水青冈- 多脉青冈混交林 Fagus lucida + Cyclboalanopsis multinervis Comm	<i>Leotia lubrica</i> , <i>Tremella frondosa</i> , <i>Polyporus arcularius</i> , <i>Ganoderma tsunodae</i> , <i>Clavaria vermicularis</i> , <i>Clavulinna amethystinoides</i> , <i>Nyctalis asterophora</i> , <i>Hohenbuchelia petaloides</i> , <i>Tricholoma bambusina</i> , <i>Amanita muscaria</i> , <i>Boletus fraternus</i> , <i>B. pulverulentus</i> , <i>Lecanum intusubens</i> , <i>Lactarius vellereus</i> , <i>Russula rosacea</i> , <i>Dictyophora multicolor</i> , <i>Mutinus bambusinus</i>
低山林带 Lower mountain forest zone 1400~1550m	亮叶水青冈- 箭竹林 Fagus lucida Sinarundinaria chungii Comm	<i>Cordyceps nutans</i> , <i>C. liangshanensis</i> , <i>Morchella conica</i> <i>M. angusticeps</i> , <i>Wynnea gigantea</i> , <i>Culoxera viscosa</i> , <i>Cantharellus ciereus</i> , <i>Amanita verna</i> , <i>Lepiota cristata</i> , <i>Cortinarius violaceus</i> , <i>Psathyrella multissima</i> , <i>Boletus aereus</i> , <i>B. brevistubus</i> , <i>Leccinum griseum</i> , <i>Strobilomyces polypyraxis</i> , <i>Tylopilus eximius</i> , <i>Lactarius volemus</i> , <i>Russula compacta</i> , <i>Dictyophora rubrovolvata</i>

2.3.1 低山中的大型真菌 本带分布在1400~1550m范围内,植被主要为亮叶水青冈-粗榧石栎混交林,还有栎木、杜鹃、山矾、南烛等,混生少量方竹和箭竹。林下枯枝落叶等凋落物层厚,每公顷达19.7~26.87t。由于该区山坡地势平坦,气候温和、雨量充沛等良好的水热条件,使土层覆盖面与枯枝落叶保持湿润状态,利于微生物的分解,已分解的凋落物占全部凋落物数量的71.2%,土壤自然肥力高,表土有机质含量为19.7%,适宜于大型真菌生长,计98种,占总数的53%,常见的种类有大丛耳、白乳菇、红菇、星孢寄生菌 *Nyctalis asterophora* Fr.、超群粉孢牛肝菌 *Tylopilus eximius* (PK.) Sing.、长根菇、栎金钱菌、脐顶小皮伞 *Murasmus chordalis* Fr.、美味侧耳 *Pleurotus sapidus* (Schulz.) Sacc.、竹林口蘑 *Tricholoma bambusina* Hongo、豹斑鹅膏 *Amanita pantherina* (DC.) Fr.) Sacc.、褶孔菌 *Phylloporus rhodoxanthus* (Schw.) Bres. 等,

本带尤以伞菌类丰富,不少种类与森林反映出菌根关系。另外,虫草属 *Cordyceps* 中的种类常见,如下垂虫草、蜂头虫草 *C. sphecocephala* (Kl.) Mass.、蚁虫草 *C. myrmecophila* Ces.、凉山虫草 *C. liangshanensis* Zang Liu et Hu 等,而且个体数量大,其中以凉山虫草最多,大多是生长在森林的溪沟两旁枯枝落叶下黑土层里,这一现象有待于进一步研究。

2.3.2 中山中的大型真菌 该带分布在1550~1700m 范围内,植被主要为亮叶水青冈-多脉青冈混交林,还有厚皮丝栗、贵州润楠、硬斗石栎等。树种组成复杂,森林保护较为完整,林下凋落物层较厚,每公顷凋落物数量为31.17~38.74t。本带雨水多,气候凉爽,使土壤常处于低温和高湿状态下,从而抑制了土壤中好气微生物的活动,给有机物积累创造了条件,表土有机质含量高达22.7%。是大型真菌种类最为丰富的区域。从获得的158号标本分析,计115种,占总数的62%。以红菇科、毒伞科、珊瑚菌科为最常见的科,就属而言以红菇属、牛肝菌属、毒伞属、皮伞属、金钱菌属、蜡伞属、炭棒属、灵芝属等为主。常见的种类有粗皮灵芝 *Ganoderma tsunodae* (Yasuda) Trott., 灰褐牛肝菌、黑牛肝菌、坚实牛肝菌、缘膜盖牛肝菌 *Boletus projectellus* Murr., 绒柄牛肝菌 *B. subvelutipes* Peck, 铜绿红菇 *Russula aeruginea* Lindhl. :Fr., 菱红菇 *R. vesca* Fr., 春生鹅膏、灰托柄菇 *Amanita vaginata* (Bull. :Fr.) Vitt., 宽褶金钱菌、长根菇、金锈皮伞 *Marasmius aurantio-ferrugineus* Hongo 等。其中不少是可食用的^[4],有特殊药用的种类也不少^[7],还有不少种类为食、药兼用的。

2.3.3 山顶中的大型真菌 本带分布在1700~1750m 的范围内,植被主要为亮叶水青冈-箭竹林,混生有多脉青冈、硬斗石栎、糙石栎和樟槭等。上层的乔木分枝较低,侧枝发达,树冠庞大,树枝上附生的藓类层厚。林下凋落物每公顷为61.6~88.02t,高于低山和中山森林中的凋落量。但本带因坡度陡,排水快,水分不易保持,故土壤比较干燥,另一方面地面裸露面积大,风较大,相对湿度小,影响了土壤微生物的数量和分解率,凋落物腐解率低,不利于大型真菌的生长和繁殖,从种类和数量上都不及低山和中山,计26种,占14%。子实体较大的种类很少,除小范围内发现了大白菇 *Russula delica* Fr., 褐托柄菇 *Amanita fulva* (Bull. :Fr.) Quel., 红汁乳菇 *Lactarius hatsudake* Tanaka, 还有几种牛肝菌科的种类外,山顶中大范围内以子实体小型的种类偏多,常见的种类以小菇属 *Mycena*、皮伞属 *Marasmius*、灰包属 *Lycoperdon* 等为主。这与该带的生境和物候有关,基质、湿度和气温的差异是影响大型肉质菌子实体产生的重要因素^[9]。

参 考 文 献

- 1 周政贤主编. 宽甸水林区科学考察集. 贵阳:贵州人民出版社,1985. 1~110
- 2 吴兴亮,王季槐,钟金霞. 贵州茂兰喀斯特森林区真菌的种类组成及其生态分布. 生态学报,1993,13(4):306~312
- 3 吴兴亮,钟金霞,邹芳伦等. 贵州梵净山大型真菌生态分布及其资源评价. 真菌学报,1995,14(1):28~26
- 4 应建浙,赵继鼎,卯晓岚等. 食用蘑菇. 北京:科学出版社,1982. 1~235
- 5 戴芳澜. 中国真菌总汇. 北京:科学出版社,1979. 1~1527
- 6 Ainsworth GC and Bisby GR. *Dictionary of fungi*, 8th ed Commonwenth Mycol. Inst. kew, Surrey, England, 1995. 1~616
- 7 Sun Peiji & Yu Jianjun. *Wild Edible and Medicinal fungi in South Zhejiang-Their Resources and Habitats*. Prod. Internot. Symposium on Mushroom Biotechn. Nanjang, 1989. 339~345
- 8 Teng S C Edit. Korf R H. *Fungi of China*. Mycotaxon Ltd. Ithaca, N. Y. 1996. 100~515
- 9 吴人坚,谭惠慈. 余山大型真菌的生态因子分析. 应用生态学报,1993,4(3):328~333