云南野生贸易真菌资源调查及研究

王向华 刘培贵

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

摘要: 野生贸易真菌即市场上出售的野生真菌, 云南的野生贸易真菌资源十分丰富且长期以来受到关注。但以往对于这一资源的全面调查和研究较为缺乏。本项目通过市场调查、标本采集和鉴定, 自 1997 ~ 2001 年连续 4 年对云南野生贸易真菌从种类、地理分布、季节变化、基于贸易量的优势度评价和经济价值 5 方面进行研究。云南野生贸易真菌已知共 64 属 207 种(含变种、变型), 以担子菌中的牛肝菌属(*Boletus*)、口蘑属(*Tricholoma*)、鸡枞菌属(*Termitomyces*)、革菌属(*Thelephora*)、红菇属(*Russula*)、乳菇属(*Lactarius*)、丛枝瑚属(*Ramaria*)为主, 表现出较高的多样性和较强的地区特有性。尽管具有人为选择的因素, 但云南野生贸易真菌仍表现出较强的地理分布特异性: 滇南地区包含较多的热带种类, 具有较强的热带性质, 而滇西北则具有较强的温带高山、亚高山性质, 滇中、滇西南等地表现出亚热带和温带的过渡特征。以上各地区既有各自的代表种类, 又通过某些过渡类群存在一定的联系。根据各个种贸易量的相对大小即优势度将贸易真菌分为 4 个等级, 其中的优势 I 级和优势 II 级为主导种类。云南贸易真菌中约近 90% 的种类为食用菌, 5% 为药用菌, 另有约 7% 为有毒种类。对每一种贸易真菌的经济价值给予了评价。

关键词: 野生贸易真菌, 种类, 地理分布, 季节变化, 优势度

中图分类号: Q949.32

文献标识码: A

文章编号: 1005-0094(2002)03-0318-08

Resources investigation and studies on the wild commercial fungi in Yunnan

WANG Xiang-Hua, LIU Pei-Gui

Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204

Abstract: Yunnan is an area rich in wild commercial fungi resources, namely, fungi sold in markets. Much attention has been paid to fungal resources in the past. However, comprehensive investigation and studies on the resources were wanting. Through investigation, collection and identification of species, the geographical distribution patterns, seasonal changes and ranking based on the trade volume and the economic value of the resources were documented continuously from 1997 to 2001. In total, 207 species (including varieties and forms) belonging to 64 genera are recognized, showing high diversity and high endemism. Among the species, those of the genera *Boletus*, *Tricholoma*, *Termitomyces*, *Thelephora*, *Russula*, *Lactarius*, and *Ramaria* are main commercial fungi. Despite artificial selection, commercial fungi show obvious geographical distribution patterns: southern Yunnan is rich in tropical species and north-western Yunnan is rich in temperate alpine and subalpine species. Central and southwestern Yunnan fungal communities display subtropical and temperate characters. Each area possesses its own typical species and they are related by some transitional ones. We ranked the commercial fungi species in the order of trade volume. Those of grade I and II are the dominant species. Almost 90% of the commercial fungi are edible and about 5% are medicinal, while 7% are poisonous. The economic value of each species is also provided.

Key words: wild commercial fungi, species, geographical distribution, seasonal change, dominant degree

云南独特而多样的气候条件及良好的植被为各种真菌特别是大型高等真菌的生长、分化提供了适宜的 自然条件。云南各民族长期以来有采食、出售野生食用和药用菌的传统, 这使得云南市场上出售

的野生真菌在贸易量及种类上均居全国之冠。过去许多研究工作对云南的野生贸易真菌进行过零星或侧面的报道(Chiu ,1945 ,1948 ;Petersen & Zang ,1986 ,1989 ,1990 ;Yang , 1990 ;刘培贵 ,1993 ;刘培贵 ,杨祝良 ,1993 ;刘培贵等 ,1992 ;卯晓岚 ,1991 ;裘维蕃 ,1957 ;王向华 ,2000 ;杨祝良 ,1999 ;杨祝良 ,帅建国 ,1990 ;应建浙 ,臧穆 ,1994 ;臧穆 ,1980 ,1981 ,1986 ,1990 ;张光亚 ,1984 ;周彤燊 ,任玮 ,1986)。然而 ,将贸易真菌作为一个专门的研究对象来进行系统研究尚属空白。自 1997 年 8 月至 2001 年 9 月作者对该类真菌进行了全面的调查、采集、鉴定、统计 ,共采集野生贸易真菌标本 386 份 ,研究馆藏标本 96 份。采集、调查地点涉及滇中、滇南、滇西北、滇西南、滇东北、滇东南的 15 个地区(市、自治州)的 34 个县(市)。现从种类、地理分布、季节变化、基于贸易量的优势度评价和经济价值 5 个方面进行报道。

1 研究方法

于每年野生真菌上市季节对云南各地市场进行调查 ,记录各个种在市场上所占的比例、出现的频次及随不同季节的消长规律 ;采集市场上出现的每一种作为凭证标本(相距较远的不同地点的同一种分别采集凭证标本) ,详细记录子实体新鲜状态的特征 ;查阅昆明植物研究所隐花植物标本馆(HKAS)中前人采自云南市场的标本 ;广泛查阅文献进行鉴定 ,特别注重对具有重要经济价值的和有争议的类群如革菌属(*Thelephora*)、鸡枞菌属(*Termitomyces*)、牛肝菌属(*Boletus*)等进行深入的分类学研究。凭证标本存 HKAS。

本研究中的贸易真菌指在市场上出售的野生真菌 ,无论是作为食用、药用菌被有意采集还是在采集其他食用、药用菌时被无意混入之种类均被收录。

2 研究结果

2.1 种类

经全面调查、采集及鉴定 ,云南野生贸易真菌现已知 64 属 207 种(含变种、变型)。表 1 列出了所有种类的名称、基于贸易量的优势度(详见 2. 4)和经济价值。从表 1 可以看出 ,云南野生贸易真菌表现出很高的多样性。在已知的 64 属 207 种中 ,子囊菌 6 属 12 种 ,占总种数的 5.8% ,担子菌 58 属 195 种 ,占总种数的 94.2% ,构成了云南的主导贸易真菌。

在担子菌中 ,既有包含种数较多的大属 ,如红菇属(*Russula*)、乳菇属(*Lactarius*)、牛肝菌属、丛枝瑚属(*Ramaria*)、口蘑属(*Tricholoma*) ,也有相当一部分单种属或寡种属 ,如地花菌属(*Albatrellus*)、乳头蘑属(*Catathelasma*)、树花菌属(*Grifola*)、圆花孢牛肝菌属(*Heimiella*)、亚灰树花菌属(*Meripilus*)、豆马勃属(*Pisolithus*)、簇扇菌属(*Polyozellus*)、裂褶菌属(*Schizophyllum*)、扁枝瑚属(*Scytinopogon*)。

子囊菌的 6 属 12 种中 ,中国、东亚及喜马拉雅地区特有种 5 种 ,占子囊菌总种数的 41.7% ;担子菌的 58 属 195 种中 ,分布局限于中国、东亚、喜马拉雅及东南亚地区的种有 72 个 ,占担子菌总种数的 36.9% ,其中发表自云南的种有 33 个 ,占 16.9% ,主要集中于牛肝菌属和丛枝瑚属 ,而其中的丛枝瑚属的 21 个种中 ,发表自云南的种就有 18 个 ,占该属总种数的 85.7%。在这些地区特有种中 ,一部分为较为稀有的种 ,也有相当一部分为主要的贸易真菌 ,如华丽牛肝菌(*Boletus magnificus*)、茶褐牛肝菌(*B. brunneissimus*)、隐花青褐伞(*Amanita manginiana*)和丛枝瑚属的大多数种类。云南贸易真菌表现出较强的地区特有性。

云南野生贸易真菌从生态习性方面进行分析 ,虫生菌 1 属 5 种 ,占 2.4% ;竹生菌 2 属 2 种 ,仅占不到 1% ;1 属 10 种与白蚁共生 ,占 4.8% ;腐生菌 12 属 22 种 ,占 10.6% ;其余 48 属 168 种均为或可能为外生菌根菌 ,占总种数的 81.2%。正是由于大多数贸易真菌为树木的外生菌根菌 ,目前对它们实施人工培养尚存在着不可克服的困难 ,而只能依靠现有的自然资源 ,从而造成了近年来对这一资源的过度开发。

2.2 地理分布

虽然野生贸易真菌是一类经过人为选择的资源 ,但由于云南独特而多样的气候和植被条件 ,该类真菌仍表现出较强的地理分布特异性。西双版纳州以及北回归线以南与西双版纳邻近的地区地处热带北缘 ,气温较高 ,发育着温热性针叶林(思茅松林)、山地雨林、山地常绿阔叶林等多种植被类型 ,贸易真菌的优势类群及代表种类有 *Boletus brevitudus*、*Craterellus cornucopioides*、*Lactarius volemus*、*L. rugatus*、*Russula lepida*、*R. vinosa*、*Lentinus sajor-caju*、*L. squarrosulus*、*Ramaria cyanocephala*、*R. hemirubella*、*Scytinopogon echinosporus* 及 *Termitomyces* 的数个种

表 1 云南野生贸易真菌名录(子囊菌在前 ,担子菌在后 ,属种按拉丁学名的字母顺序排列。本表所列的种绝大多数为经过市场采集鉴定而得到 ,对于文献中有记载而未在调查或馆藏标本中见到的种类均以“ * ”标注)
Table 1 List of the wild commercial fungi in Yunnan. Most species listed in this table were encountered in the markets in our investigation. Those only recorded in some references are marked with “ * ”

种类 Species	优势度 Dominant degree	经济价值 Economic value	种类 Species	优势度 Dominant degree	经济价值 Economic value
子囊菌亚门			小牛肝菌属 <i>Boletinus</i>		
虫草属 <i>Cordyceps</i>			松林小牛肝菌 <i>B. pinetorum</i>	Ⅲ	可食 Edible
* 阔孢虫草 <i>C. crassispora</i>	I	药用 Medical	拟牛肝菌属 <i>Boletopsis</i>		
* 细虫草 <i>C. gracilis</i>	Ⅳ	药用 Medical	灰黑拟牛肝菌 <i>B. griseus</i>	I	可食 Edible
凉山虫草 <i>C. liangshanensis</i>	?	药用 Medical	牛肝菌属 <i>Boletus</i>		
中华虫草 <i>C. sinensis</i>	I	药用 Medical	铜色牛肝菌 <i>B. aereus</i>	Ⅲ	美味 Delicious
* 多座虫草 <i>C. sobolifera</i>	?	药用 Medical	卷边灰牛肝菌 <i>B. albidus</i>	Ⅲ	可食 Edible
肉球菌属 <i>Engleromyces</i>			橙黄牛肝菌 <i>B. auripes</i>	Ⅲ	可食 Edible
戈茨肉球菌 <i>E. goetzii</i>	I	药用 Medical	二色牛肝菌 <i>B. bicolor</i>	I	美味 Delicious
马鞍菌属 <i>Helvella</i>			短管牛肝菌 <i>B. brevotubus</i>	Ⅱ	美味 Delicious
皱马鞍菌 <i>H. crispa</i>	Ⅳ	可食 Edible	茶褐牛肝菌 <i>B. brunneissimus</i>	I	美味 Delicious
黑马鞍菌 <i>H. lacunosa</i>	Ⅳ	可食 Edible	美柄牛肝菌 <i>B. calopus</i>	Ⅱ	可食 Edible
羊肚菌属 <i>Morchella</i>			美味牛肝菌 <i>B. edulis</i>	I	美味 Delicious
羊肚菌 <i>M. esculenta</i>	Ⅱ	美味 Delicious	暗红牛肝菌 <i>B. flammans</i>	I	美味 Delicious
竹黄属 <i>Shiraia</i>			灰褐牛肝菌 <i>B. griseus</i>	I	美味 Delicious
竹黄 <i>S. bambusicola</i>	Ⅱ	药用 Medical	斜脚牛肝菌 <i>B. instabilis</i>	Ⅲ	可食 Edible
块菌属 <i>Tuber</i>			华丽牛肝菌 <i>B. magnificus</i>	I	美味 Delicious
印度块菌 <i>T. indicum</i>	I	美味 Delicious	* 白颈华丽牛肝菌		
* 假下陷块菌 <i>T. pseudoexcatum</i>	?	美味 Delicious	<i>B. magnificus</i> var. <i>albo-apicalis</i>	Ⅳ	可食 Edible
担子菌亚门			暗褐牛肝菌 <i>B. obscureumbrinus</i>	Ⅲ	美味 Delicious
地花菌属 <i>Albatrellus</i>			金黄牛肝菌 <i>B. ornatipes</i>	Ⅳ	可食 Edible
地花菌 <i>A. confluens</i>	Ⅳ	可食 Edible	假根牛肝菌 <i>B. radicans</i>	Ⅱ	可食 Edible
奇丝地花菌 <i>A. dispansus</i>	Ⅲ	可食 Edible	桃红牛肝菌 <i>B. regius</i>	Ⅱ	可食 Edible
大孢地花菌 <i>A. ellisii</i>	Ⅱ	可食 Edible	* 裂皮牛肝菌 <i>B. rimosellus</i>	Ⅳ	美味 Delicious
羊脚地花菌 <i>A. pes-caprae</i>	Ⅳ	可食 Edible	血色牛肝菌 <i>B. rubellus</i>	I	美味 Delicious
鹅膏属 <i>Amanita</i>			敏感牛肝菌 <i>B. sensibilis</i>	I	可食 Edible
格纹鹅膏 <i>A. fritillaria</i>	Ⅲ	可食 Edible	小美牛肝菌 <i>B. speciosus</i>	I	美味 Delicious
双色鹅膏 <i>A. hemibapha</i>	Ⅱ	美味 Delicious	* 戴氏牛肝菌 <i>B. taianus</i>	Ⅳ	可食 Edible
双色鹅膏黄褐色变种 <i>A. hemibapha</i> var. <i>ochracea</i>	Ⅳ	可食 Edible	紫牛肝菌 <i>B. violaceo-fuscus</i>	Ⅳ	美味 Delicious
隐花青褶伞 <i>A. manginiana</i>	Ⅱ	可食 Edible	鸡油菌属 <i>Cantharellus</i>		
假褐云斑鹅膏 <i>A. pseudoporphyria</i>	Ⅲ	可食 Edible	白鸡油菌 <i>C. albidus</i>	Ⅳ	可食 Edible
袁氏鹅膏 <i>A. yuaniana</i>	Ⅲ	可食 Edible	鸡油菌 <i>C. cibarius</i>	I	美味 Delicious
假芝属 <i>Amauroderma</i>			灰色鸡油菌 <i>C. cinereus</i>	Ⅲ	可食 Edible
光假芝 <i>A. sikorae</i>	Ⅲ	药用 Medical	红鸡油菌 <i>C. cinnabarinus</i>	I	美味 Delicious
假蜜环菌属 <i>Armillariella</i>			黄鸡油菌 <i>C. tubaeformis</i>	I	美味 Delicious
败育假蜜环菌 <i>A. tabescens</i>	Ⅳ	可食 Edible	乳头蘑属 <i>Catathelasma</i>		
金牛肝菌属 <i>Aureoboletus</i>			梭柄乳头蘑 <i>C. ventricosa</i>	I	可食 Edible
网盖金牛肝菌 <i>A. reticuloceps</i>	I	美味 Delicious	色钉菇属 <i>Chroogomphus</i>		
木耳属 <i>Auricularia</i>			色钉菇 <i>C. rutilans</i>	Ⅲ	可食 Edible
皱木耳白色变型 <i>A. delicata</i> f. <i>alba</i>	Ⅳ	可食 Edible	锁瑚菌属 <i>Clavulina</i>		
紫木耳 <i>A. fuscusucinea</i>	?	可食 Edible	冠锁瑚菌 <i>C. cristata</i>	Ⅲ	可食 Edible
肠膜状木耳 <i>A. mesenterica</i>	Ⅲ	可食 Edible	杯伞属 <i>Clitocybe</i>		
黑皱木耳 <i>A. moellerii</i>	?	可食 Edible	偏柄杯伞 <i>C. eccentrica</i>	Ⅲ	可食 Edible
毛木耳 <i>A. polytricha</i>	I	美味 Delicious	金钱菌属 <i>Collybia</i>		
条孢牛肝菌属 <i>Boletellus</i>			靴状金钱菌 <i>C. peronata</i>	Ⅲ	有毒 Poisonous
厚鳞条孢牛肝菌 <i>B. ananus</i>	Ⅳ	可食 Edible	丝膜菌属 <i>Cortinarius</i>		
			细柄丝膜菌 <i>C. tenuipes</i>	Ⅱ	美味 Delicious

表 1 （续） Table 1 （continued）

种类 Species	优势度 Dominant degree	经济价值 Economic value	种类 Species	优势度 Dominant degree	经济价值 Economic value
杂色丝膜菌 <i>C. varicolor</i>	Ⅱ	可食 Edible	绒白乳菇 <i>L. vellereus</i>	Ⅲ	可食 Edible
喇叭菌属 <i>Craterellus</i>			多汁乳菇 <i>L. volemus</i>	I	美味 Delicious
金黄喇叭菌 <i>C. aureus</i>	I	美味 Delicious	疣柄牛肝菌属 <i>Leccinum</i>		
喇叭菌 <i>C. cornucopioides</i>	Ⅱ	可食 Edible	远东疣柄牛肝菌 <i>L. extremiorientale</i>	I	美味 Delicious
粉褶蕈属 <i>Entoloma</i>			香菇属 <i>Lentinula</i>		
晶盖粉褶蕈 <i>E. clypeatum</i>	Ⅲ	可食 Edible	香菇 <i>L. edodes</i>	Ⅱ	美味 Delicious
黑耳属 <i>Exidia</i>			斗菇属 <i>Lentinus</i>		
* 黑耳 <i>E. glandulosa</i>	Ⅳ	有毒 Poisonous	环柄斗菇 <i>L. sajor-caju</i>	Ⅱ	可食 Edible
灵芝属 <i>Ganoderma</i>			鳞盖斗菇 <i>L. squarrosulus</i>	Ⅲ	可食 Edible
灵芝 <i>G. lucidum</i>	I	药用 Medical	菌核斗菇 <i>L. tuber-regium</i>	Ⅱ	药用 Medical
紫芝 <i>G. sinense</i>	Ⅱ	药用 Medical	香蘑属 <i>Lepista</i>		
钉菇属 <i>Gomphus</i>			紫丁香蘑 <i>L. nuda</i>	Ⅲ	美味 Delicious
毛钉菇 <i>G. floccosus</i>	Ⅲ	有毒 Poisonous	白桩菇属 <i>Leucopaxillus</i>		
富士山钉菇 <i>G. fujisanensis</i>	Ⅲ	有毒 Poisonous	三色白桩菇 <i>L. tricolor</i>	Ⅳ	可食 Edible
东方钉菇 <i>G. orientalis</i>	Ⅳ	有毒 Poisonous	离褶伞属 <i>Lyophyllum</i>		
树花菌属 <i>Grifola</i>			烟色离褶伞 <i>L. fumosum</i>	Ⅳ	美味 Delicious
白树花菌 <i>G. albicans</i>	Ⅳ	可食 Edible	荷叶离褶伞 <i>L. decastes</i>	I	美味 Delicious
灰树花菌 <i>G. frondosa</i>	Ⅳ	美味 Delicious	玉蕈离褶伞 <i>L. shimeji</i>	Ⅲ	美味 Delicious
圆孔牛肝菌属 <i>Gyroporus</i>			大环柄菇属 <i>Macrolepiota</i>		
长囊体圆孔牛肝菌 <i>G. longicystidiatus</i>	Ⅳ	可食 Edible	高大环柄菇 <i>M. procera</i>	Ⅳ	可食 Edible
* 紫圆孔牛肝菌 <i>G. purpurinus</i>	Ⅳ	可食 Edible	亚灰树花菌属 <i>Meripilus</i>		
圆花孢牛肝菌属 <i>Heimiella</i>			大型亚灰树花菌 <i>M. giganteus</i>	Ⅳ	可食 Edible
网壁圆花孢牛肝菌 <i>H. retispora</i>	Ⅳ	有毒 Poisonous	小奥德蘑属 <i>Oudemansiella</i>		
亚肉齿菌属 <i>Hydnellum</i>			长根小奥德蘑 <i>O. radicata</i>	Ⅲ	可食 Edible
亚肉齿菌 <i>H. cumulatum</i>	I	可食 Edible	卵孢小奥德蘑 <i>O. raphanipes</i>	Ⅳ	可食 Edible
齿菌属 <i>Hydnum</i>			褶孔牛肝菌属 <i>Phylloporus</i>		
卷缘齿菌 <i>H. repandum</i>	Ⅱ	美味 Delicious	红黄褶孔牛肝菌 <i>P. rhodoxanthus</i>	Ⅲ	可食 Edible
蜡伞属 <i>Hygrophorus</i>			豆马勃属 <i>Pisolithus</i>		
褐灰蜡伞 <i>H. camarophyllus</i>	Ⅲ	美味 Delicious	彩色豆马勃 <i>P. tinctorius</i>	Ⅲ	可食 Edible
淡红蜡伞 <i>H. russula</i>	Ⅱ	美味 Delicious	侧耳属 <i>Pleurotus</i>		
丝盖伞属 <i>Inocybe</i>			扇形侧耳 <i>P. flabellatus</i>	?	美味 Delicious
黄丝盖伞 <i>I. fastigiata</i>	I	有毒 Poisonous	糙皮侧耳 <i>P. ostreatus</i>	Ⅲ	美味 Delicious
蜡蘑属 <i>Laccaria</i>			簇扇菌属 <i>Polyozellus</i>		
紫晶蜡蘑 <i>L. amethystea</i>	Ⅲ	可食 Edible	簇扇菌 <i>P. multiplex</i>	Ⅳ	美味 Delicious
漆蜡蘑 <i>L. laccata</i>	I	美味 Delicious	粉末牛肝菌属 <i>Pulveroboletus</i>		
红棒色蜡蘑 <i>L. vinaceoavellanea</i>	Ⅲ	美味 Delicious	黄粉末牛肝菌 <i>P. ravenelii</i>	Ⅳ	有毒 Poisonous
乳菇属 <i>Lactarius</i>			丛枝瑚属 <i>Ramaria</i>		
暗绿乳菇 <i>L. atroviridis</i>	Ⅳ	可食 Edible	亚洲丛枝瑚 <i>R. asiatica</i>	Ⅱ	可食 Edible
鸡足山乳菇 <i>L. chichuensis</i>	Ⅳ	可食 Edible	红顶丛枝瑚 <i>R. botrytoides</i>	Ⅱ	可食 Edible
松乳菇 <i>L. deliciosus</i>	Ⅱ	美味 Delicious	红顶丛枝瑚微孢变种 <i>R. botrytoides</i> var. <i>microspora</i>	Ⅳ	可食 Edible
粗质乳菇 <i>L. deterrimus</i>	Ⅲ	美味 Delicious	棕顶丛枝瑚 <i>R. brunneipes</i>	Ⅳ	可食 Edible
绒毛乳菇 <i>L. echinatus</i>	Ⅳ	可食 Edible	蓝顶丛枝瑚 <i>R. cyanocephala</i>	Ⅱ	可食 Edible
香乳菇 <i>L. glyciosmus</i>	Ⅲ	可食 Edible	离生丛枝瑚 <i>R. distinctissima</i>	Ⅲ	可食 Edible
稀褶茸乳菇 <i>L. gerardii</i>	Ⅳ	可食 Edible	橘皮丛枝瑚 <i>R. ephemeroderma</i>	Ⅲ	可食 Edible
红汁乳菇 <i>L. hatsudake</i>	I	美味 Delicious	洱源丛枝瑚 <i>R. eryuanensis</i>	Ⅱ	可食 Edible
湿乳菇 <i>L. hygrophoroides</i>	Ⅱ	美味 Delicious	美丛枝瑚 <i>R. formosa</i>	Ⅲ	有毒 Poisonous
辣味乳菇 <i>L. piperatus</i>	Ⅲ	可食 Edible	紫丛枝瑚 <i>R. fumigata</i>	Ⅲ	可食 Edible
波宁乳菇 <i>L. porninsis</i>	Ⅳ	可食 Edible	淡红丛枝瑚 <i>R. hemirubella</i>	I	可食 Edible
多皱乳菇 <i>L. rugatus</i>	I	美味 Delicious	印滇丛枝瑚 <i>R. indo-yunnaniana</i>	Ⅱ	可食 Edible
香亚环乳菇 <i>L. subzonarius</i>	Ⅲ	可食 Edible			

表 1 （续） Table 1 （continued）

种类 Species	优势度 Dominant degree	经济价值 Economic value	种类 Species	优势度 Dominant degree	经济价值 Economic value
光孢丛枝瑚 <i>R. laeiformosoides</i>	Ⅳ	可食 Edible	乳牛肝菌 <i>S. bovinus</i>	Ⅱ	可食 Edible
拟细丛枝瑚 <i>R. linearioides</i>	Ⅳ	可食 Edible	点柄乳牛肝菌 <i>S. granulatus</i>	Ⅱ	可食 Edible
细丛枝瑚 <i>R. linearis</i>	?	可食 Edible	虎皮乳牛肝菌 <i>S. pictus</i>	Ⅲ	可食 Edible
短孢丛枝瑚 <i>R. nanispora</i>	?	可食 Edible	琥珀乳牛肝菌 <i>S. placidus</i>	Ⅲ	可食 Edible
新美丛枝瑚中华变种 <i>R. neoformosa</i> var. <i>sinensis</i>	Ⅲ	可食 Edible	鸡枞菌属 <i>Termitomyces</i>		
朱细丛枝瑚 <i>R. rubri-attenuipes</i>	Ⅲ	可食 Edible	橙黄鸡枞菌 <i>T. aurantiacus</i>	Ⅱ	美味 Delicious
红肉丛枝瑚亮色变种 <i>R. rubricarnata</i> var. <i>laeta</i>	Ⅳ	可食 Edible	盾尖鸡枞菌 <i>T. clypeatus</i>	Ⅰ	美味 Delicious
红柄丛枝瑚 <i>R. sanguinipes</i>	Ⅲ	可食 Edible	鸡枞菌 <i>T. eurrhizus</i>	Ⅰ	美味 Delicious
华联丛枝瑚 <i>R. sino-conjunctipes</i>	Ⅳ	可食 Edible	亮盖鸡枞菌 <i>T. fuliginosus</i>	Ⅰ	美味 Delicious
斑孢丛枝瑚 <i>R. zebrispора</i>	Ⅳ	可食 Edible	球形鸡枞菌 <i>T. globulus</i>	Ⅰ	美味 Delicious
罗鳞伞属 <i>Rozites</i>			白蚁谷堆鸡枞菌 <i>T. heimii</i>	Ⅲ	美味 Delicious
喜山罗鳞伞 <i>R. emodensis</i>	Ⅰ	美味 Delicious	根柄鸡枞菌 <i>T. radicatus</i>	Ⅲ	美味 Delicious
红菇属 <i>Russula</i>			条纹鸡枞菌 <i>T. striatus</i>	Ⅱ	美味 Delicious
金红菇 <i>R. aurata</i>	Ⅳ	可食 Edible	条纹鸡枞菌灰黑色变型 <i>T. striatus</i> f. <i>griseus</i>	Ⅰ	美味 Delicious
紫褐红菇 <i>R. brunneoviolacea</i>	Ⅳ	可食 Edible	端圆鸡枞菌 <i>T. tyleranus</i>	Ⅲ	美味 Delicious
* 壳状红菇 <i>R. crustosa</i>	Ⅲ	美味 Delicious	革菌属 <i>Thelephora</i>		
蓝黄红菇 <i>R. cyanoxantha</i>	Ⅱ	美味 Delicious	橙黄革菌 <i>T. aurantiotincta</i>	Ⅳ	可食 Edible
密褶红菇 <i>R. densifolia</i>	Ⅳ	可食 Edible	淡褐革菌 <i>T. fuscella</i>	Ⅳ	可食 Edible
杏仁味红菇 <i>R. laurocerasi</i>	Ⅲ	可食 Edible	干巴菌 <i>T. ganbajun</i>	Ⅰ	美味 Delicious
鳞盖红菇 <i>R. lepida</i>	Ⅰ	可食 Edible	日本革菌 <i>T. japonica</i>	Ⅳ	可食 Edible
蜜味红菇 <i>R. melliolens</i>	Ⅳ	可食 Edible	掌状革菌 <i>T. palmata</i>	Ⅳ	可食 Edible
黑红菇 <i>R. nigricans</i>	Ⅱ	可食 Edible	口蘑属 <i>Tricholoma</i>		
黄白红菇 <i>R. ochroleuca</i>	Ⅲ	可食 Edible	假口蘑 <i>T. baka-matsutake</i>	Ⅰ	美味 Delicious
血红菇 <i>R. sanguinea</i>	Ⅲ	有毒 Poisonous	黄绿口蘑 <i>T. flavovirens</i>	Ⅲ	美味 Delicious
变绿红菇 <i>R. virescens</i>	Ⅰ	美味 Delicious	鳞盖口蘑 <i>T. imbricatum</i>	Ⅲ	可食 Edible
变绿红菇红盖变型 <i>R. virescens</i> f. <i>erythrocephala</i>	Ⅳ	可食 Edible	松口蘑 <i>T. matsutake</i>	Ⅰ	美味 Delicious
酒色红菇 <i>R. vinosa</i>	Ⅰ	美味 Delicious	灰口蘑 <i>T. portentosum</i>	Ⅳ	可食 Edible
肉齿菌属 <i>Sarcodon</i>			* 青冈口蘑 <i>T. quercicola</i>	Ⅳ	美味 Delicious
褐肉齿菌 <i>S. amarescens</i>	Ⅲ	可食 Edible	粗壮口蘑 <i>T. robustum</i>	Ⅲ	可食 Edible
香肉齿菌 <i>S. aspratun</i>	Ⅰ	美味 Delicious	皂味口蘑 <i>T. saponaceum</i>	Ⅲ	有毒 Poisonous
偏生肉齿菌 <i>S. excentricus</i>	Ⅳ	可食 Edible	丝盖口蘑 <i>T. sejunctum</i>	Ⅳ	可食 Edible
粗糙肉齿菌 <i>S. scabrosun</i>	Ⅲ	可食 Edible	棕灰口蘑 <i>T. terreum</i>	Ⅱ	美味 Delicious
裂褶菌属 <i>Schizophyllum</i>			粉孢牛肝菌属 <i>Tylopilus</i>		
裂褶菌 <i>S. commune</i>	Ⅰ	美味 Delicious	黄盖粉孢牛肝菌 <i>T. balloui</i>	Ⅲ	可食 Edible
硬皮马勃属 <i>Scleroderma</i>			超群粉孢牛肝菌 <i>T. eximius</i>	Ⅳ	有毒 Poisonous
金黄硬皮马勃 <i>S. citrinum</i>	Ⅰ	可食 Edible	类铅紫粉孢牛肝菌 <i>T. plumbeoviolaceoides</i>	Ⅲ	有毒 Poisonous
黄硬皮马勃 <i>S. flavidum</i>	Ⅳ	可食 Edible	* 中华粉孢牛肝菌 <i>T. sinicus</i>	Ⅳ	有毒 Poisonous
扁枝瑚菌属 <i>Scytinopogon</i>			棕绿粉孢牛肝菌 <i>T. virens</i>	Ⅳ	有毒 Poisonous
刺孢扁枝瑚 <i>S. echinosporus</i>	Ⅱ	可食 Edible	绒盖牛肝菌属 <i>Xerocomus</i>		
乳牛肝菌属 <i>Suillus</i>			红绒盖牛肝菌 <i>X. chrysenteron</i>	Ⅱ	美味 Delicious
			* 紫红绒盖牛肝菌 <i>X. puniceus</i>	Ⅳ	可食 Edible
			酒红绒盖牛肝菌 <i>X. subpaludosus</i>	Ⅲ	可食 Edible

(*T. eurrhizus*, *T. heimii*, *T. striatus* f. *griseus*) 种类组成与云南其他地区明显不同 , 其中的部分种如 *B. brevitus*, *Lentinus sajor-caju*, *L. squarrosulus*, *Ramaria cyanocephala*, *S. echinosporus*, *T. heimii* 为典型的热带种 , 在云南仅发现于西双版纳市场 , 表明该地区

的贸易真菌具明显的热带性质。滇西北(包括丽江地区和迪庆州) 由于海拔较高(多数地区海拔在 3000 m 以上) , 气温较低 , 植被类型多为寒性硬叶常绿阔叶林、温性针叶林、寒温性针叶林及高山草甸 , 贸易真菌的优势类群为 *Aureoboletus reticuloceps*、*Bo-*

letopsis griseus、*Cordyceps crassisporea*、*C. sinensis*、*Engleromyces goetzii*、*Lyophyllum decastes*、*Rozites emodensis*、*Sarcodon excentricus*、*Tricholoma matsutake* 及其近缘种,缺少具热带、亚热带性质的 *Termitomyces* spp.、*Thelephora ganbajun* 等类群,具较强的温带高山及亚高山性质。滇中地区(包括昆明市、楚雄州、大理州、玉溪市、曲靖地区等)处亚热带,植被类型以暖性针叶林中的云南松林及华山松林为主,间有以壳斗科为主的温性常绿阔叶林及针阔混交林,贸易真菌的优势类群主要为生长于松林下的 *Boletus* spp. (*B. brunneissimus*、*B. edulis*、*B. griseus*、*B. magnificus*、*B. rubellus*、*B. speciosus*)、*Cantharellus cibarius*、*Catathelasma ventricosa*、*Lactarius deliciosus*、*L. hatsudake*、*Leccinum extremiorientale*、*Russula virescens*、*Sarcodon aspratum*、*Thelephora ganbajun*,具有热带、亚热带性质的 *Termitomyces* spp. (*T. clypeatus*、*T. eurrhizus*、*T. globulus*、*T. striatus* f. *griseus*) 和具温带性质的 *T. matsutake* 及其近缘种等种类在该区均有大量销售,具有交替过渡的特征。在以上各地区之间的过渡地带,贸易真菌的种类也表现出一定的交替过渡特征,如思茅地区的大部分,位于滇中向滇南的过渡地带,植被类型以云南松、思茅松形成的暖性针叶林及思茅松与壳斗科植物形成常绿针阔混交林为主,气温较滇中地区稍高,贸易真菌的优势类群为 *Albatrellus ellisii*、*Cortinarius tenuipes*、*Lactarius volemus*、*Lentinus tuber-regium*、*Ramaria* spp.、*Russula lepida*、*Sarcodon aspratum*、*Scleroderma citrinum*、*Termitomyces* spp.、*Thelephora ganbajun*,这其中既包括滇中地区的常见种,与滇中地区有相似之处,又在优势种类的组成上与滇中地区有所不同,如在滇中作为优势类群的 *Russula virescens*、*Boletus* spp.、*Leccinum extremiorientale* 在该地区已很少出现,而在滇南大量出现的 *Lactarius rugatus*、*L. volemus*、*Ramaria* spp.、*Cortinarius tenuipes* 等在此区十分常见甚至成为优势类群,具有从亚热带向热带过渡的性质。滇西南保山地区由于植被类型与滇中相似,但气温稍高,多数种类与滇中向滇南过渡地区的相同,但也会有一些在其他地区较为少见的种类在本地区大量出现,如 *Cantharellus tubaeformis*、*Craterellus aureus*、*Hydnellum cumulatum*。位于由滇中北部及滇中向滇西北方向过渡的楚雄州北部、大理州北部等地,会较多地出现 *Amanita yuanaiana*、*Boletus edulis*、*Hy-*

grophorus russula、*Russula cyanoxantha*、*Tricholoma terreum*、*T. matsutake* 及其近缘种以及 *Tuber indicum* 等类群,同时也会有 *Ramaria* 的一些分布限于云南北部的种类如 *R. eryuanensis* 上市,虽然 *Thelephora ganbajun* 和 *Termitomyces* spp. 仍会出现于市场上,但较之其在滇中、滇南所占的优势地位已有明显下降,如剑川一带市场, *B. edulis* 和 *Tricholoma matsutake* 及其近缘种等种类甚至会成为当地市场上仅有的贸易真菌。

贸易真菌的地理分布差异除受气候及植被条件的影响外,当地的地形、交通条件及人为的选择对贸易量和种类均会有影响。如滇中地区,由于人口密集,交通便利,市场需求旺盛,贸易真菌种类远较其他地区为多,混杂现象也比较突出,出现于该区的贸易真菌种类占全省已知种类的 70%。而怒江傈僳族自治州,由于居民居住区多集中于怒江两岸,地形险峻,附近植被较差,不利于野生真菌的生长及运输,较少有野生真菌出售,仅在贡山县城发现有少量上市,这是由于附近有少量云南松分布,真菌种类与滇中地区相同,如 *Lactarius hatsudake*、*L. volemus*、*Russula virescens* 等。贸易真菌的分布还与采集者和收购者对于它们的可食性评价有关,这就使得自然条件非常接近的两个地区上市的种类会表现出较大的差异。就云南不同地区的贸易真菌所占全省总贸易量的比例而言,除滇西北盛产松茸、虫草外,其余以滇中地区所产种类为主。

2.3 季节变化

由于不同时期生长的真菌种类不同,上市的贸易真菌种类及各种所占的比例也随之表现出一定的季节变化规律。以滇中地区为例,5月中旬,适应低温生长的 *Lentinula edodes* 成为最早上市的种类,上市时间较短,仅有 10 天左右。5月底至6月中,上市的种类主要为 *Boletus brunneissimus*、*B. magnificus*、*B. speciosus*、*Cantharellus cibarius*、*Lactarius hatsudake*、*L. deliciosus*、*Russula virescens*。随着气温的升高,到6月中至7月初, *Termitomyces* 的一些种类渐次出现,与牛肝菌的其他一些种类如 *B. edulis*、*B. griseus*、*B. rubellus*、*Leccinum extremiorientale* 和 *R. virescens* 共同占据市场的绝对优势, *Thelephora ganbajun* 在此期大量出现, *Lactarius hygrophoroides* 有一定量上市,而 *L. deliciosus* 和 *L. hatsudake* 已退居次要地位。7月中至8月中,除上述一些优势种

类继续在量上保持优势外, *Catathelasma ventricosa*、*Scleroderma citrinum*、*Tricholoma matsutake* 及其近缘种在武定、南华、剑川等地的市场上也成为主要的贸易种类,同时,大量混杂的种类在这一时期由于适宜的气候条件和频繁的采集出现于市场上,主要有 *Albatrellus ellisii*、*Amanita fritillaria*、*A. hemibapha*、*A. manginiana*、*Cortinarius variegator*、*Hygrophorus russula*、*Laccaria laccata*、*Ramaria* spp.、*Russula cyanoxantha*等。8 月底至 9 月中,随着雨量的减少及气温的降低,各种类的量均有所下降,但 *Thelephora ganbajun*、*T. eurrhizus*、*T. globulus*、*Termitomyces striatus* f. *griseus* 等种类由于较高的价位而导致的频繁采集使得它们在市场上仍有相当的销量并成为这一时期的优势类群, *Russula virescens*、*Boletus* spp.、*Leccinum extremiorientale* 在此期间虽仍有一定销量但已不占优势地位。在温度更低的 9 月底至 10 月初,一些适应较低温度的种开始在市场上出现,如在景东市场有九月菇(*Lyophyllum shimeji*) (刘培贵, 1993), 曲靖市场有紫丁香蘑(*Lepista nuda*)。至 10 月底,贸易真菌的销售在滇中地区基本结束,有个别适应低温环境生长的种如 *Hygrophorus camarophyllus*、*Lactarius hatsudake*、*Russula cyanoxantha*、*Tricholoma saponaceum* 等出现于市场上,但销量已非常之低。

各地由于气温不同,贸易真菌上市的时间长短及结束的时间有差异,如西双版纳地区直至 11 月份仍可见鸡枞菌上市。

2.4 基于贸易量的各个种的优势度

云南现已知的 64 属 207 种贸易真菌中,不同的种在市场上所占的比例表现出明显的差异。形成这种差异的原因在于不同贸易真菌具备的不同风味造成的不同市场需求和它们不同的自然生物量。如上所述,由于在不同地区、不同时期有不同的优势种,按单一的标准来界定数目众多的贸易真菌在销售量方面所处的等级存在一定困难。经过广泛的市场调查、分析,初步确定以下的优势度分类原则,以期能反映市场的客观情况:

优势 I 级。有 2 类可以置于该等级。第 1 类:见于大多数(达 60%)采样市场,贸易量在所出现市场上居明显的优势地位。属于此类的如鸡枞菌属 *Termitomyces* 的 *T. eurrhizus*、*T. globulus*、*T. striatus* f. *griseus* 等,除滇西北外,几乎云南所有地区的市场

均可见到这几个种的销售。其他如 *Boletus* spp.、*Russula virescens*、*Sarcodon aspratrum*、*Thelephora ganbajun* 等在整个滇中、滇西南、滇中与滇南交界的地区均有销售且在市场上占主导地位,可归入该类。而 *Schizophyllum commune* 因是腐生菌,在云南各地均有销售并成为主要的干品食用菌,故也归入该等级。第 2 类:虽分布限于部分地区,但其贸易量明显在当地占主导地位,某些时候甚至是当地仅有的几个贸易种。属于此类的如:局限于滇西北的 *Boletopsis griseus*、*Cordyceps crassisporea*、*C. sinensis*、*Lyophyllum decastes*、*Tricholoma matsutake* 及其近缘种等。本等级的种绝大多数为美味食用菌或珍贵药用菌,是云南市场上占主导地位的贸易真菌种类,总贸易量可达全省总量的 80%。归入该类的贸易真菌有 45 种,占总数的 21.7%。

优势 II 级。见于部分(20% ~ 30%)市场,在市场上不占绝对优势,但有一定的销量。可归入此类的如鸡蛋菌(*Amanita hemibapha*),见于南华、楚雄等地市场,虽在当地市场不占优势,仍为当地一种比较重要的食用菌,有一定销量,可归入此类。其他如 *Albatrellus ellisii*、*Amanita manginiana*、*Russula cyanoxantha*等。归入该等级的有 34 种,占总数的 16.4%。

优势 III 级。仅局限于个别市场,有一定数目的子实体出售,从总量上仅为当地所出售真菌的很小一部分。与上一等级相比,属于此等级的种类在市场上的分布范围较小,上市量也明显较小。可归入此类的如 *Tylopilus plumbeoviolaceoides*, 仅见于南华市场,不作为食用菌而以干品作为其他牛肝菌的混入品出售。又如 *Termitomyces tyleranus*, 仅见于勐腊及安宁市场,由于子实体较小,贸易量较低,可归入该等级。本等级各贸易真菌虽数量较少并仅在个别的市场上出现,但由于子实体数目较多,表明这类贸易真菌并非因不慎而误采。该等级也包括一些可食性较差的种类,由于不同采集者在识别上的差异,仍将其作为采集销售的对象,如 *Gomphus floccosus* 和 *G. fujisanensis* 多被认为是不宜食用的种类,但在南华、武定市场仍有少量上市。而 *Collybia peronata* 由于外形与蜡蘑属(*Laccaria*)的种类相近,在嵩明市场被作为蜡蘑销售。归入该等级的有 60 种,占总数的 29%。

优势 IV 级。仅见于个别市场,仅为少数子实体混于其他各等级中,贸易量可忽略不计。本等级内

既包含被有意采集的种类,由于在自然的状态下较为罕见,使得上市的数量极小,如 *Boletus violaceo-fuscus*、*Polyozellus multiplex* 等,同时也包括不慎混入的种类,如 *Heimiella retispora*,仅有个别子实体混于 *Boletus* spp. 中。本类群中的一些可食性较差的种可能会有一定的毒性。归入该等级的有 60 种,占总数的 29%。

另有 8 个种因仅见于文献记载而又未指明其贸易量,或者因采集时与其他种类相混杂从而无法确定其等级。

从以上数据分析可以看出,在云南野生贸易真菌中,真正占主导地位的属于优势 I 级的种仅占总种数的 21.8%,但在贸易量上却占据了 80% 以上。其余种类占了总种数的近 80%,但在贸易量上仅占 20% 左右,均为销量较小、不甚常见或不慎混入的种类。这部分贸易真菌经济价值不高,却表现出云南贸易真菌的多样性和复杂性,从一个侧面反映出云南特定的地理位置及多样的自然条件所孕育的丰富真菌资源,同时也反映了云南各民族利用野生真菌的长期积累。

就某一特定的种而言,在不同的年份或由于调查地点的扩大,有可能从一个等级升到上一等级或降至下一等级。表 1 对每一种的优势度均给予了评估及界定。

2.5 经济价值

野生贸易真菌有药用及食用两种用途。常见的药用真菌有：*Cordyceps crassisporea*、*C. sinensis*、*Engleromyces goetzii*、*Ganoderma lucidum*、*Lentinus tuberregium*、*Shiraia bambusicola*,以子囊菌为主,也包含一些担子菌的种类,占已知贸易真菌总种数的约 5%,多以干品呈现市场。在市场上出现的食用菌中,一些种类食后会导致不适甚至中毒,这多与一些在采集时无意混入的种类(等级 IV)有关,这类约占总种数的 7%。在调查采集中曾于市场上见到的需特别指明有毒或慎食的种类有：混入可食牛肝菌中的黄粉末牛肝菌(*Pulveroboletus ravenelii*)、网壁圆花孢牛肝菌(*Heimiella retispora*)和粉孢牛肝菌属中的数种[主要是类铅紫粉孢牛肝菌(*Tylopilus plumbeoviolaceoides*)]、口蘑属中被称作北风菌的皂味口蘑(*Tricholoma saponaceum*)、混入木耳中的黑耳(*Exidia glandulosa*)、被称作皮条菌易与蜡蘑属的种类相混的靴状金钱菌(*Collybia peronata*)、钉菇属中

的毛钉菇(*Gomphus floccosus*)、富士山钉菇(*G. fujianensis*)、丛枝瑚属的美丛枝瑚(*Ramaria formosa*)以及被称作草鸡枞的黄丝盖伞(*Inocybe fastigiata*)。表 1 列出了对每一种贸易真菌的可食性评价,主要依据从市场调查中获得的信息,同时结合部分文献的记载,以供参考。

致谢 杨祝良博士、臧穆研究员、纪大千研究员在采集、鉴定工作中提供帮助并提出宝贵意见,刘吉开研究组在市场调查中给予大力支持,在此谨表谢意。

参考文献

刘培贵,1993. 介绍一种珍贵的食菌——玉蕈离褶伞. 中国食用菌, 12 (2): 29
刘培贵,杨祝良,1993. 滇南热区经济高等真菌的生物多样性及其资源评价——兼论该区经济高等真菌的开发战略. 见:吴征镒(主编),云南生物多样性学术讨论会论文集. 昆明:云南科技出版社,114~119
刘培贵,杨祝良,杨崇林,宋刚,1992. 云南哀牢、无量山区的虎掌菌类. 中国食用菌, 11 (3): 28~29
卯晓岚,1991. 云南——食用菌王国之行. 中国食用菌, 10 (4): 30~32
裴维蕃(著),1957. 云南牛肝菌图志. 北京:科学出版社
王向华,2000. 云南乳菇属贸易种的分类学研究. 云南植物研究, 22 (3): 419~427
杨祝良,1999. 喜山罗鳞伞——一种稀有的食菌. 中国食用菌, 18 (4): 27~28
杨祝良,帅建国,1990. 云南西双版纳的几种鸡枞菌. 食用菌, 12 (6): 2
应建浙,臧穆(著),1994. 西南地区大型经济真菌. 北京:科学出版社
臧穆,1980. 滇藏高等真菌的地理分布及其资源评价. 云南植物研究, 2 (2): 152~187
臧穆,1981. 云南鸡枞菌属的分类及分布. 云南植物研究, 3 (3): 367~374
臧穆,1986. “干巴菌”考. 食用菌, 8 (4): 1~2
臧穆,1990. 松茸群及其近缘种的分类地理学研究. 真菌学报, 9 (2): 124~125
张光亚(著),1984. 云南食用菌. 昆明:云南人民出版社
周彤焱,任玮,1986. 云南可食的革菌属真菌的分类研究. 云南植物研究, 8 (3): 295~297
Chiu W F, 1945. The Russulaceae of Yunnan. *Lloydia*, 8: 31~59
Chiu W F, 1948. The Boletes of Yunnan. *Mycologia*, 40 (2): 199~231
Petersen R H and M Zang, 1986. New or interesting clavarioid fungi from Yunnan, China. *Acta Botanica Yunnanica*, 8 (3): 281~294
Petersen R H and M Zang 1989. *Ramaria* subgenera *Ramaria* and *Laeticolora* in Yunnan. *Acta Botanica Yunnanica*, 11 (4): 363~396
Petersen R H and M Zang, 1990. *Ramaria* subgenera *Ramaria* and *Laeticolora* in Yunnan. *Acta Botanica Yunnanica*, 12 (1): 49~56
Yang Z L, 1990. A preliminary ethnomycological study on wild edible mushrooms consumed by ethnic groups in Xishuangbanna, Yunnan, China. In: Pei S J, Y G Su, C L Long, K Marr, D A Posey (eds.), *Proceedings of the 2nd International Congress of Ethnobiology*. Yunnan Science and Technology Press, Kunming

(责任编辑:时意专)