

云南普洱地区野生食药食用菌及其持续利用

于富强, 刘培贵**

(中国科学院昆明植物研究所生物多样性与生物地理学重点实验室, 昆明 650204)

摘要: 2002—2009 年夏, 对云南省普洱市澜沧县、景东县及其周边地区野生食用菌的物种多样性、用途或特性以及濒危等级进行了调查研究, 共采集、鉴定标本 593 份, 并对采于该区的 214 份馆藏标本进行了统计, 野生食用菌共计 35 科 61 属 134 种 (含变种、变型)。同时对该区市场上出售的野生贸易类群也进行了调查统计, 有 28 科 39 属 95 种 (含变种、变型)。迄今普洱共计有野生食用菌 38 科 67 属 155 种 (含变种、变型), 其中多孔菌科 (Polyporaceae) 所含种数最多, 有 17 种, 占总种数的 10.97%; 红菇科 (Russulaceae) 和牛肝菌科 (Boletaceae) 皆为 16 种, 共占总种数的 20.65%, 灵芝菌科 (Ganodermataceae) 有 11 种, 占总种数 7.1%。在这些类群当中, 木耳属 (*Auricularia*)、牛肝菌属 (*Boletus*)、乳菇属 (*Lactarius*)、枝瑚菌属 (*Ramaria*)、红菇属 (*Russula*)、蚁巢菌属 (*Termitomyces*) 和革菌属 (*Thelephora*) 等属的 42 种真菌为普洱市场上最常见的野生贸易类群, 约占云南优势野生贸易真菌总种数的 52.5%。近年来, 随着人们对野生食用菌消费需求的日益增长, 导致其商业化采收规模急剧扩大, 造成生存环境的破坏甚至丧失, 从而使普洱野生食用菌, 尤其是野生贸易类群的产量呈逐年下降趋势。因此, 亟待采取行之有效的措施保护和管理这些珍贵的自然资源, 以期达到持续利用之目的。

关键词: 野生贸易真菌; 物种多样性; 普洱市; 食用菌; 药用菌

中图分类号: Q949.325

文献标识码: A

文章编号: 1672-3538(2013)01-0014-10

引文格式: 于富强, 刘培贵. 云南普洱地区野生食药食用菌及其持续利用[J]. 菌物研究, 2013, 11(1): 14-23.

Wild Edible and Medicinal Mushrooms in Pu'er of Yunnan and Their Sustainable Utilization

YU Fu-qiang, LIU Pei-gui**

(Key Laboratory of Biodiversity and Biogeography, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China)

Abstract: The species diversity, use/property, and threat degree of wild edible mushrooms collected from Lancang County, Jingdong County and adjacent regions of Pu'er, Yunnan Province were studied from 2002 to 2009. 593 mushroom collections were obtained and examined, and 214 specimens from the Herbarium of Kunming Institute of Botany (KUN) were also accounted. Total of 134 taxa belonging to 61 genera of 35 families were identified, and 95 taxa in 39 genera of 28 families were traded at the local markets. To date 155 taxa wild edible mushrooms in 67 genera of 38 families were reported from Pu'er, Yunnan. Among them, 17 species were found from Polyporaceae family, making up 10.97% of total mushrooms. Both Russulaceae and Boletaceae ranked the second in species richness and made up 20.65% (32 species) of total species together. 11 species were found from Ganodermataceae, sharing 7.1% of total species. More than 42 species were from *Auricularia*, *Boletus*, *Lactarius*, *Ramaria*, *Russula*, *Termitomyces* and *Thelephora*, making up 52.5% of the most common wild commercial mush-

* 基金项目: 国家自然科学基金项目(30800005), 中国科学院“西部之光”培养计划“西部博士资助项目”, 中国科学院昆明分院科技扶贫项目

作者简介: 于富强, 男, 博士, 副研究员, 主要从事真菌资源与外生菌根应用技术研究。

收稿日期: 2012-08-31

** 通讯作者: 刘培贵, E-mail: pglu@mail.kib.ac.cn

room species at Yunnan local markets. In recent years, increasing demand for wild edible mushrooms has resulted in large-scale commercial harvesting, leading to the decline of mushroom production. Great efforts must be taken to conserve and manage their habitats, so as to attain sustainable use of these valuable fungal resources.

Key words: wild commercial mushroom; species diversity; pu'er City; edible fungi; medicinal fungi

普洱市位于云南省境内,横断山脉南沿,地形、地貌复杂,海拔高度悬殊,土壤类型各异;地处亚热带向热带的过渡地段,同时受到印度洋和太平洋两股暖湿气流的影响,温湿条件优越。复杂的地貌条件和立体多样化的气候环境,造就了普洱丰富的植被类型和森林资源。充足的降水、多样的气候环境以及丰富的植被类型,为各种大型真菌的生存、繁殖提供了良好的条件。

近年来,随着菌根学研究的不断深入,外生菌根真菌(特别是食用类群)在植被恢复与重建、林业生产和社会经济发展等方面所表现出的重要性越来越引起人们的关注,许多国家和地区纷纷对其重要和代表性林区的野生食用菌资源进行调查^[1-3],进而实施适当的保护与管理,以达到持续利用的目的^[4-6]。普洱野生食用菌资源十分丰富,但迄今尚未有过系统的调查研究;资源开发中也存在着一定的问题。搞清普洱野生食用菌的物种多样性、资源现状、生态分布以及开发利用中存在的问题,并据此提出和实施相应的管护措施,以保持资源的再生能力,这对普洱乃至云南省野生食用菌资源的持续利用具有重要的意义。

1 材料与方法

对云南普洱野生食、药用菌进行野外采集和市场调查过程中,详细记录新鲜子实体的特征,并制作孢子印。将标本烘干,带回实验室制作临时切片,进行显微特征的观察,结合标本新鲜时的特征及孢子印颜色,进行综合鉴定。所有标本均存放于中国科学院昆明植物研究所标本馆内(KUN)。

2 结果与分析

2002—2009 年在对云南普洱地区野生食、药用菌进行调查过程中,共采集、鉴定标本 593 份,并对采自普洱的 214 份馆藏标本也进行了统计,共计野生食用菌 35 科 61 属 134 种(含变种、变型)。同时对该区市场上出售的野生食用菌也进

行了调查统计,共收集、鉴定标本 142 份,有 28 科 39 属 95 种(含变种、变型)。查阅统计相关文献报道^[7-24],结果表明,迄今普洱共计有野生食用菌 38 科 67 属 155 种(含变种、变型),其中野生贸易真菌有 28 科 40 属 96 种(含变种、变型),约占云南野生贸易真菌总种数的 46.38%^[21],表现出了较高的物种多样性及科、属多样性和资源丰富度。

2.1 云南普洱野生食用菌物种多样性

由表 1 可知,普洱野生食用菌中仅含 1 种的有 13 科,占总科数的 34.21%;含 2~6 种的有 20 科,占总科数的 52.63%,而种的数目为 74,占总种数的 47.74%;含 10 种以上的只有 4 科,其中多孔菌科(Polyporaceae)所含种数最多,共 17 种,占总种数的 10.97%;红菇科(Russulaceae)与牛肝菌科(Boletaceae)分别有 16 种,各占总种数的 10.32%。灵芝科(Ganodermataceae)有 11 种,占总种数的 7.1%。这 4 科仅占总科数的 10.53%,但种的数目却达 60 种,占到总种数的 38.71%,是普洱主要的野生食用菌类群,其中除灵芝科为典型的热带、亚热带成分外,其余 3 科皆为全球广布或主要分布于温带与亚热带地区的类群。在 67 个属中,大团囊虫草属(*Elaphocordyceps*)、羊肚菌属(*Morchella*)和假芝属(*Amauroderma*)等 37 属为寡种属,占总属数的 55.22%;含 2~5 种的有 23 属,占总属数的 34.33%,但种类仅为 66 种,为总种数的 42.58%;种类超过 5 的只有 7 属,占总属数的 10.45%,但种的数目却达 52 种,占总种数的 33.55%,其中灵芝属(*Ganoderma*) 10 种,红菇属(*Russula*) 9 种,牛肝菌属(*Boletus*)、乳菇属(*Lactarius*)和蚁巢伞属(*Termitomyces*)皆为 7 种,木耳属(*Auricularia*) 6 种,丛枝瑚菌属(*Ramaria*) 6 种。就各属的分布区类型来讲,该区食用菌的区系成分具有明显的温带特性,如红菇属、乳菇属、牛肝菌属、鹅膏属和粉孢牛肝菌属(*Tylopilus*)等,但也有一定比重的热带成分,如假芝属、灵芝属、蚁巢伞属、炭角菌属(*Xylaria*)和竹荪属(*Dictyophora*)等。表明该区是南北区系成分交汇

的重要区域,这也正是普洱野生食用菌资源丰富的重要原因。

在调查中发现,普洱野生食用菌虽然种类丰富,但多数类群零星分布,产量较低,仅有10余种具有较高的自然蕴藏量,为普洱野生食用菌中的优势类群。如美味牛肝菌(*Boletus edulis*)、多汁乳菇(*Lactarius volemus*)、玉蕈离褶伞(*Lyophyllum shimeji*)、亚洲丛枝瑚菌(*Ramaria asiatica*)、淡红丛

枝瑚菌(*R. hemirubella*)、蓝黄红菇(*Russula cyanoxantha*)、翘鳞肉齿菌(*Sarcodon imbricatus*)、海姆蚁巢伞(*Termitomyces heimii*)、盾形蚁巢伞(*T. dypeatus*)、球形蚁巢伞(*T. globulus*)、真根蚁巢伞(*T. eurhizus*)和莲座革菌(*Thelephora vidalis*)等,这些类群多数分布范围广、产量高,同时也是普洱市场上最常见的野生贸易类群。

表1 云南普洱野生食用菌的科、属、种数目及其占总数的比例

Table 1. Numbers of species, genera and families of wild edible mushrooms in Pú er, Yunnan and their percentage

科名 Family name	属数(比例/%) No. of genera (Rate)	种数(比例/%) No. of species (Rate)	科名 Family name	属数(比例/%) No. of genera (Rate)	种数(比例/%) No. of species (Rate)
多孔菌科 Polyporaceae	10 (14.93)	17 (10.97)	地花菌科 Albatrellaceae	1 (1.49)	3 (1.94)
牛肝菌科 Boletaceae	8 (11.94)	16 (10.32)	轴腹菌科 Hydangiaceae	1 (1.49)	3 (1.94)
红菇科 Russulaceae	2 (2.99)	16 (10.32)	银耳科 Tremellaceae	1 (1.49)	3 (1.94)
灵芝科 Ganodemataceae	2 (2.99)	11 (7.10)	拟层孔菌科 Fomitopsidaceae	1 (1.49)	2 (1.29)
离褶伞科 Lyophyllaceae	2 (2.99)	8 (5.16)	黏褶菌科 Geophyllaceae	1 (1.49)	2 (1.29)
鸡油菌科 Cantharellaceae	2 (2.99)	6 (3.90)	鬼笔科 Phallaceae	1 (1.49)	2 (1.29)
木耳科 Auriculariaceae	1 (1.49)	6 (3.90)	肉齿菌科 Bankeriaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
丛枝瑚菌科 Ramariaceae	1 (1.49)	6 (3.90)	线虫草科 Ophiocordycipitaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
口蘑科 Tricholmataceae	2 (2.99)	5 (3.23)	丝膜菌科 Cortinariaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
鹅膏科 Amanitaceae	1 (1.49)	5 (3.23)	胶耳科 Exiliaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
刺革菌科 Hymenochaetaceae	2 (2.99)	4 (2.58)	牛舌菌科 Fistulinaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
小皮伞科 Marasmiaceae	2 (2.99)	4 (2.58)	钉菇科 Gomphaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
乳牛肝菌科 Suillaceae	1 (1.49)	4 (2.58)	圆孔牛肝菌科 Gyrosporaaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
革菌科 Thelephoraceae	1 (1.49)	4 (2.58)	胶地锤科 Leotiaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
亚灰树花科 Meripilaceae	3 (4.48)	3 (1.94)	羊肚菌科 Morchellaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
蘑菇科 Agaricaceae	2 (2.99)	3 (1.94)	膨瑚菌科 Physalariaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
猴头菌科 Hericiaceae	2 (2.99)	3 (1.94)	裂褶菌科 Schizophyllaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
侧耳科 Pleurotaceae	2 (2.99)	3 (1.94)	球盖菇科 Strophariaceae	1 (1.49)	1 (0.65)
硬皮马勃科 Sclerodermataceae	2 (2.99)	3 (1.94)	炭角菌科 Xylariaceae	1 (1.49)	1 (0.65)

注:各属的系统位置和科的拉丁名称主要依据《真菌词典》第10版

Note: The systematic position of the genera and the Latin names of the families are mainly based on the Dictionary of the Fungi of the 10th Edition

2.2 云南普洱野生贸易真菌类群

普洱野生食用菌当中,有28科39属95种(含变种、变型)出现在农贸市场,约占云南野生贸易真菌总种类的46.38%。据报道,云南市场上优势野生贸易真菌有19科33属80种^[21],其中在普洱有分布的达42种,占云南优势贸易真菌总种数的52.5%(表2)。不仅如此,普洱还分布着大量的名贵野生食用菌,如倍受韩国青睐的翘鳞

肉齿菌,欧美各国广为食用的鸡油菌(*Cantharellus cibarius*)和美味牛肝菌,亚非著名的蚁巢伞(*Termitomyces* spp.),深得日本喜爱的玉蕈离褶伞以及在西欧市场畅销的蓝黄红菇和变绿红菇等。此外,多汁乳菇和莲座革菌等则为云南各族人民所喜爱,其中莲座革菌与橙黄革菌(*T. aurantiotincta*)和日本革菌(*T. japonica*)等一起被称为“干巴菌”,在滇中地区被奉为食用菌之上品。

表 2 云南普洱野生贸易真菌优势种类

Table 2. Dominant species of wild commercial mushrooms in Pú er, Yunnan

种名 Species name	种名 Species name	种名 Species name
大孢地花菌 <i>Albatrellus ellisii</i>	红蜡蘑 <i>Laccaria lacata</i>	美丽红菇 <i>R. lepida</i>
红黄鹅膏 <i>Amanita hemibapha</i>	松乳菇 <i>Lactarius deliciosus</i>	稀褶红菇 <i>R. nigricans</i>
隐花青鹅膏 <i>A. manginiana</i>	红汁乳菇 <i>L. hatsulake</i>	变绿红菇 <i>R. virescens</i>
毛木耳 <i>Auricularia polytricha</i>	稀褶乳菇 <i>L. hygrophoroides</i>	翘鳞肉齿菌 <i>Sarodon imbricatum</i>
美味牛肝菌 <i>Boletus edulis</i>	多皱乳菇 <i>L. rugatus</i>	裂褶菌 <i>Schizophyllum commune</i>
血色牛肝菌 <i>B. rubellus</i>	多汁乳菇 <i>L. volemus</i>	橘色硬皮马勃 <i>Scleroderma citrinum</i>
鸡油菌 <i>Cantharellus cibarius</i>	远东疣柄牛肝菌 <i>Leccinum extremorientale</i>	乳牛肝菌 <i>Suillus bovinus</i>
朱红喇叭菌 <i>C. cinnabarinus</i>	香菇 <i>Lentinula edodes</i>	点柄乳牛肝菌 <i>S. granulatus</i>
棱柄乳头菇 <i>Catahdasma ventricosum</i>	环柄香菇 <i>Lentinus sajor-caju</i>	盾形蚁巢伞 <i>Termitomyces clypeatus</i>
细柄丝膜菌 <i>Cortinarius tenuipes</i>	核斗菇 <i>L. tuber-regium</i>	真根蚁巢伞 <i>T. eurhizus</i>
金黄喇叭菌 <i>Craterellus aureus</i>	亚洲丛枝瑚菌 <i>Ramaria asiatica</i>	球形蚁巢伞 <i>T. globulus</i>
灰黑喇叭菌 <i>C. cornucopioides</i>	淡红丛枝瑚菌 <i>R. hemirubella</i>	海姆蚁巢伞 <i>T. heimii</i>
灵芝 <i>Ganoderma lucidum</i>	印滇丛枝瑚菌 <i>R. indoyunnaniana</i>	莲座革菌 <i>Thelephora nidis</i>
卷缘齿菌 <i>Hydnum repandum</i>	蓝黄红菇 <i>Russula cyanoxantha</i>	棕灰口蘑 <i>Tricholoma terreum</i>

2.3 云南普洱野生食用菌可食性分析

参考目前国外对野生食用菌用途和特性的划分标准, 结合市场调查结果, 参阅相关资料, 首次尝试将普洱的野生食用菌划分为 11 种类型 (表 3): 食用种, 有明确证据表明该种被食用; 未确认食用种, 市场有售, 但不能明确确认或证实该种被食用; 可食种, 绝大多数文献认为该种可食, 但市场未见有售, 亦无证据表明该种被食用; 未确认可食种, 据文献不能确认或证实实用性, 或意见不一, 但未被记载有毒; 慎食种, 据文献不能确认或证实食用性, 或意见不一, 曾被记载有毒, 需谨慎食用的类群; 致幻种, 致幻食用菌; 有毒种, 动物试验表明具有毒性, 对人效果未知; 未确认有毒种, 毒性混乱或不确定; 药用种, 有明显证据表明该种被作为药用; 可药用种, 绝大多数文献认为该种具

有药用特性, 但无证据表明该种被作为药用; 未确认药用种, 据文献不能确认或证实药用价值, 或意见不一。根据以上划分标准, 普洱野生食用菌中, 共有 78 种为食用种, 12 种为未确认食用种, 可食种有 13 种, 未确认可食种 10 种; 金黄牛肝菌 (*B. arnaticipes*) 和辣味乳菇 (*L. piperatus*) 2 种为慎食种, 硫磺菌 (*Laetiporus sulphureus*) 1 种为致幻种。药用类群中, 药用种有 22 种, 可药用种为 33 种, 另有 26 种为未确认药用种。此外, 黄粉未牛肝菌 (*Pulveroboletus ravenelii*) 和类铅紫粉孢牛肝菌 (*Tylqilus plumbeoviolaceoides*) 2 种为有毒种, 格纹鹅膏 (*Amanita fritillaria*) 与角锥白鹅膏 (*A. virginoides*) 2 种为未确认有毒种, 应当引起注意^[16, 20-21, 25]。

表 3 云南普洱野生食用菌名录及其特性或用途和贸易类群

Table 3. A checklist of wild edible mushrooms in Pú er, Yunnan and their use/ property, commercial species

种类 Taxa	用途或特性 Use/ Property	贸易类群 Commercial species
子囊菌门 Ascomycota		
大团囊虫草属 <i>Elaphocordyceps</i>		
思茅大团囊虫草 <i>E. szemaensis</i>	未确认药用种	
胶地锤属 <i>Leotia</i>		
橙柄胶地锤 <i>L. aurantipes</i>	未确认药用种	√
羊肚菌属 <i>Morchella</i>		
* 尖顶羊肚菌 <i>M. conica</i>	食用种, 药用种	√

续表 3

种类 Taxa	用途或特性 Use/ Property	贸易类群 Commercial species
担子菌门 Basidiomycota		
残孔菌属 <i>Abortiporus</i>		
* 二年残孔菌 <i>A. biennis</i>	可药用种	
蘑菇属 <i>Agaricus</i>		
* 蘑菇 <i>A. campestris</i>	食用种	
双环林地蘑菇 <i>A. plaomyces</i>	可食种, 未确认药用种	
地花菌属 <i>Albatrellus</i>		
地花菌 <i>A. confluens</i>	未确认食用种, 未确认药用种	✓
奇丝地花菌 <i>A. dispansus</i>	未确认食用种	✓
大袍地花菌 <i>A. ellisi</i>	食用种	✓
鹅膏属 <i>Amanita</i>		
格纹鹅膏 <i>A. fritillaria</i>	未确认有毒种	✓
红黄鹅膏 <i>A. hemibapha</i>	食用种	✓
隐花青鹅膏 <i>A. manginiana sensu</i>	食用种	✓
中华鹅膏 <i>A. sinensis</i>	未确认食用种	✓
角锥白鹅膏 <i>A. virgineoides</i>	未确认有毒种	✓
假芝属 <i>Amauroderma</i>		
皱盖假芝 <i>A. rule</i>	药用种	
木耳属 <i>Auricularia</i>		
黑木耳 <i>A. auricula-judae</i>	食用种, 药用种	
皱木耳白色变型 <i>A. delicata</i> f. <i>alba</i>	未确认食用种	✓
皱木耳 <i>A. delicata</i>	食用种, 药用种	✓
毡盖木耳 <i>A. mesenterica</i>	食用种, 药用种	✓
* 黑皱木耳 <i>A. modleri</i>	可食种	
毛木耳 <i>A. polytricha</i>	食用种, 药用种	✓
条孢牛肝菌属 <i>Boletellus</i>		
厚鳞条孢牛肝菌 <i>B. ananas</i>	未确认可食种	✓
牛肝菌属 <i>Boletus</i>		
红盖牛肝菌 <i>B. drysenteron</i>	可食种	✓
美味牛肝菌 <i>B. edulis</i>	食用种, 可药用种	✓
絮盖牛肝菌 <i>B. inedulis</i>	未确认可食种	
赭盖牛肝菌 <i>B. obsaureumbrinus</i>	食用种	✓
金黄牛肝菌 <i>B. ornatiipes</i>	慎食种	✓
褐红盖牛肝菌 <i>B. pinophilus</i>	未确认可食种	
血色牛肝菌 <i>B. rubellus</i>	未确认食用种, 未确认药用种	
鸡油菌属 <i>Cantharellus</i>		
鸡油菌 <i>C. cibarius</i>	食用种, 可药用种	✓
红鸡油菌 <i>C. cibabarius</i>	食用种	✓
小鸡油菌 <i>C. minor</i>	食用种	✓
乳头蘑属 <i>Catathelasma</i>		
棱柄乳头蘑 <i>C. ventricosum</i>	食用种	✓
拟革盖菌属 <i>Coriolopsis</i>		
绒革盖菌 <i>C. occidentalis</i>	未确认药用种	
丝蘑菌属 <i>Cortinarius</i>		
细柄丝膜菌 <i>C. tenuipes</i>	食用种	✓
喇叭菌属 <i>Craterellus</i>		
金黄喇叭菌 <i>C. aureus</i>	食用种	✓
灰黑喇叭菌 <i>C. cornucopioides</i>	食用种	✓
灰黑喇叭菌小孢变种 <i>C. cornucopioides</i> var. <i>parvisporus</i>	食用种	✓
隐孔菌属 <i>Cryptopus</i>		
隐孔菌 <i>C. sinensis</i>	药用种	
拟迷孔菌属 <i>Daedalopsis</i>		

续表 3

种类 Taxa	用途或特性 Use/ Property	贸易类群 Commercial species
三色拟迷孔菌 <i>D. tricolor</i>	未确认药用种	
竹荪属 <i>Dictyophora</i>		
竹荪 <i>D. indusiata</i>	食用种, 可药用种	√
* 短裙竹荪 <i>D. duplicata</i>	食用种, 可药用种	
红贝菌属 <i>Earliella</i>		
* 皱褶红贝菌 <i>E. scabrosa</i>	可药用种	
牛舌菌属 <i>Fistulina</i>		
牛舌菌 <i>F. hepatica</i>	食用种, 可药用种	
拟层孔菌属 <i>Fomitopsis</i>		
* 红缘拟层孔菌 <i>F. pinicola</i>	可药用种	
* 红拟层孔菌 <i>F. rosea</i>	可药用种	
灵芝属 <i>Ganoderma</i>		
树舌灵芝 <i>G. applanatum</i>	药用种	√
南方灵芝 <i>G. australe</i>	未确认药用种	
紫铜灵芝 <i>G. chalcum</i>	未确认药用种	
黄褐灵芝 <i>G. fulvellum</i>	未确认药用种	
黎母山灵芝 <i>G. limushanense</i>	未确认药用种	
灵芝 <i>G. lucidum</i>	药用种	√
无柄紫灵芝 <i>G. mastoporum</i>	未确认药用种	
壳状灵芝 <i>G. ostracodes</i>	未确认药用种	
无柄灵芝 <i>G. resinaceum</i>	可药用种	
思茅灵芝 <i>G. simaoense</i>	未确认药用种	
粘褶菌属 <i>Gloeophyllum</i>		
篱边粘褶菌 <i>G. spiarium</i>	可药用种	
褐粘褶菌 <i>G. sulferrugineum</i>	可药用种	
钉菇属 <i>Gomphus</i>		
毛钉菇 <i>G. floccosus</i>	未确认食用种	√
灰树花菌属 <i>Grifola</i>		
灰树花菌 <i>G. frondosa</i>	食用种, 可药用种	√
圆孔牛肝菌属 <i>Gyroporus</i>		
栗色圆孔牛肝菌 <i>G. castaneus</i>	未确认可食种, 可药用种	
猴头菌属 <i>Hericium</i>		
猴头菌 <i>H. erinaceus</i>	食用种, 药用种	√
齿菌属 <i>Hydnum</i>		
卷缘齿菌 <i>H. repandum</i> var. <i>repandum</i>	食用种, 可药用种	√
卷缘齿菌白变种 <i>H. repandum</i> var. <i>albidum</i>	可食种	√
纤孔菌属 <i>Inonotus</i>		
* 烟草色纤孔菌 <i>I. tabacinus</i>	可药用种	
蜡蘑属 <i>Laccaria</i>		
紫晶蜡蘑 <i>L. amethystina</i>	食用种	√
红蜡蘑 <i>L. lacata</i>	食用种	√
红榛色蜡蘑 <i>L. vinaceoavellanea</i>	食用种	√
乳菇属 <i>Lactarius</i>		
松乳菇 <i>L. deliciosus</i>	食用种	√
稀褶茸乳菇 <i>L. gerardii</i>	食用种	√
红汁乳菇 <i>L. hatsudake</i>	食用种, 未确认药用种	√
稀褶乳菇 <i>L. hygrophoroides</i>	食用种, 未确认药用种	√
辣味乳菇 <i>L. piperatus</i>	慎食种, 未确认药用种	√
多皱乳菇 <i>L. rugatus</i>	食用种	√
多汁乳菇 <i>L. volenus</i>	食用种, 未确认药用种	√
硫磺菌属 <i>Laetiporus</i>		
硫磺菌 <i>L. sulphureus</i>	致幻种, 未确认药用种	
疣柄牛肝菌属 <i>Lecinum</i>		

续表 3

种类 Taxa	用途或特性 Use/ Property	贸易类群 Commercial species
远东疣柄牛肝菌 <i>L. extremiorientale</i>	食用种	
香菇属 <i>Lentinula</i>		
香菇 <i>L. edodes</i>	食用种, 可药用种	√
斗菇属 <i>Lentinus</i>		
虎皮斗菇 <i>L. tigrinus</i>	可食种	
核斗菇 <i>L. tuber-regium</i>	食用种	√
环柄斗菇 <i>L. sajor-caju</i>	可食种	√
绒毛斗菇 <i>L. velutinus</i>	食用种	
离褶伞属 <i>Lyophyllum</i>		
玉蕈离褶伞 <i>L. shingji</i>	食用种	√
大环柄菇属 <i>Macrolepiota</i>		
* 高大环柄菇 <i>M. procerata</i>	食用种	√
新斗菇属 <i>Neolentinus</i>		
豹皮新斗菇 <i>N. lepideus</i>	可食种, 可药用种	
小奥德蘑属 <i>Oudemansiella</i>		
粘柄小奥德蘑 <i>O. submucida</i>	可药用种	
鳞柄小奥德蘑 <i>O. fufuracea</i>	食用种	√
多年菌属 <i>Perenniporia</i>		
* 角壳多年菌 <i>P. martii</i>	药用种	
木层孔菌属 <i>Phellinus</i>		
贝状木层孔菌 <i>P. conchatus</i>	可药用种	
淡黄木层孔菌 <i>P. gilvus</i>	可药用种	
裂蹄木层孔菌 <i>P. linteus</i>	可药用种	
环锈伞属 <i>Pholiota</i>		
光滑环锈伞 <i>S. nameko</i>	食用种, 可药用种	
褶孔牛肝菌属 <i>Phyllporus</i>		
红黄褶孔牛肝菌 <i>P. rhodocanthus</i>	未确认食用种	√
豆马勃属 <i>Pisolithus</i>		
彩色豆马勃 <i>P. tinctorius</i>	未确认食用种, 药用种	√
多孔菌属 <i>Polyporus</i>		
* 大孔多孔菌 <i>P. alveolaris</i>	可药用种	
漏斗多孔菌 <i>P. arularius</i>	未确认可食种, 可药用种	
黄多孔菌 <i>P. leptocephalus</i>	药用种	
刺胶耳属 <i>Pseudohydnum</i>		
虎掌刺胶耳 <i>P. gelatinosum</i>	可食种, 可药用种	
粉末牛肝菌属 <i>Pulveroboletus</i>		
黄粉末牛肝菌 <i>P. ravendii</i>	有毒种, 药用种	√
侧耳属 <i>Pleurotus</i>		
侧耳 <i>P. ostreatus</i>	食用种, 有毒种	√
* 紫孢侧耳 <i>P. sapidus</i>	可食种	
丛枝瑚菌属 <i>Ramaria</i>		
亚洲丛枝瑚菌 <i>R. asiatica</i>	食用种	√
淡红丛枝瑚菌 <i>R. hemirubella</i>	食用种	√
印滇丛枝瑚菌 <i>R. indo-yunnaniana</i>	食用种	√
血红丛枝瑚菌 <i>R. sanguinipes</i>	食用种	√
紫褐丛枝瑚菌亚洲变种 <i>R. violaceibrunea</i> var. <i>asiatica</i>	食用种	√
斑孢丛枝瑚菌 <i>R. zebripora</i>	食用种	√
硬孔菌属 <i>Rigidoporus</i>		
* 榆硬孔菌 <i>R. ulmarius</i>	药用种	
红菇属 <i>Russula</i>		
致密红菇 <i>R. compacta</i>	食用种	√
壳状红菇 <i>R. crustosa</i>	可食种, 未确认药用种	
蓝黄红菇 <i>R. cyanoxantha</i>	食用种, 未确认药用种	√

续表 3

种类 Taxa	用途或特性 Use/ Property	贸易类群 Commercial species
密褶红菇 <i>R. densifolia</i>	食用种, 药用种	✓
桂樱红菇 <i>R. laurocerasi</i>	可食种, 未确认药用种	✓
美丽红菇 <i>R. lepida</i>	食用种, 未确认药用种	✓
稀褶红菇 <i>R. nigricans</i>	食用种, 药用种	✓
黄白红菇 <i>R. ochroleuca</i>	可食种	✓
变绿红菇 <i>R. virescens</i>	食用种, 可药用种	✓
肉齿菌属 <i>Sarcodon</i>		
翘鳞肉齿菌 <i>S. imbricatus</i>	食用种	✓
裂褶菌属 <i>Schizophyllum</i>		
裂褶菌 <i>S. commune</i>	食用种, 药用种	✓
硬皮马勃属 <i>Scleroderma</i>		
黄硬皮马勃 <i>S. australe</i>	未确认可食种	✓
橘色硬皮马勃 <i>S. citrinum</i>	食用种	✓
松塔牛肝菌属 <i>Strobilomyces</i>		
* 多形松塔牛肝菌 <i>S. confusus</i>	可食种	
* 松塔牛肝菌 <i>S. strobilaceus</i>	未确认可食种, 未确认药用种	
乳牛肝菌属 <i>Suillus</i>		
乳牛肝菌 <i>S. bovinus</i>	食用种, 未确认药用种	✓
点柄乳牛肝菌 <i>S. granulatus</i>	食用种, 药用种	✓
虎皮乳牛肝菌 <i>S. pictus</i>	未确认可食种	✓
琥珀乳牛肝菌 <i>S. placidus</i>	未确认食用种	✓
蚁巢伞属 <i>Termatomyces</i>		
盾形蚁巢伞 <i>T. clypeatus</i>	食用种	✓
真根蚁巢伞 <i>T. eurhizus</i>	食用种	✓
球形蚁巢伞 <i>T. globulus</i>	食用种	✓
海姆蚁巢伞 <i>T. heimii</i>	食用种	✓
乳头盖蚁巢伞 <i>T. mammiformis</i>	未确认食用种	
小果蚁巢伞 <i>T. microcapus</i>	食用种	✓
根柄蚁巢伞 <i>T. radicans</i>	食用种	✓
革菌属 <i>Thelephora</i>		
橙黄革菌 <i>T. aurantiotincta</i>	食用种	✓
日本革菌 <i>T. japonica</i>	食用种	✓
掌状革菌 <i>T. palmata</i>	未确认食用种	✓
莲座革菌 <i>T. vialis</i>	食用种, 未确认药用种	✓
栓菌属 <i>Tranetes</i>		
毛栓菌 <i>T. hirsuta</i>	药用种	
* 东方栓菌 <i>T. orientalis</i>	可药用种	
* 紫椴栓菌 <i>T. palisoti</i>	可药用种	
* 绒毛栓菌 <i>T. pubescens</i>	可药用种	
银耳属 <i>Tremella</i>		
金耳 <i>T. aurantialba</i>	食用种, 可药用种	
橙耳 <i>T. cinnabarina</i>	食用种, 可药用种	
* 银耳 <i>T. fuciformis</i>	食用种, 药用种	
口蘑属 <i>Tricholoma</i>		
黄绿口蘑 <i>T. flavovirens</i>	食用种	✓
皂味口蘑 <i>T. saponaceum</i>	食用种	✓
黄褐口蘑 <i>T. fulvocataneum</i>	食用种	✓
棕灰口蘑 <i>T. terreum</i>	食用种	✓
粉孢牛肝菌属 <i>Tylopilus</i>		
紫盖粉孢牛肝菌 <i>T. eximius</i>	未确认可食种	✓
类铅紫粉孢牛肝菌 <i>T. plumbeoviolaceoides</i>	有毒种	✓
棕绿粉孢牛肝菌 <i>T. virens</i>	未确认食用种	✓
草菇属 <i>Volvariella</i>		

续表 3

种类 Taxa	用途或特性 Use/ Property	贸易类群 Commercial species
* 草菇 <i>V. volvacea</i>	食用种, 可药用种	
绒盖牛肝菌属 <i>Xerocomus</i>		
* 绒点绒盖牛肝菌 <i>X. punctilifer</i>	未确认可食种	
干蘑属 <i>Xerula</i>		
中华干蘑 <i>X. sinopudens</i>	食用种	√
炭角菌属 <i>Xylaria</i>		
黑柄炭角菌 <i>X. nigripes</i>	药用种	

注：“*”表示文献中有记载，而未在调查中见到标本及没有标本引证的种类

Note: “*” means species only recorded in some references

3 讨论

3.1 云南普洱野生食用菌资源现状

近年来,随着人们对野生食用菌消费需求的日益增长,导致商业化采收规模急剧扩大,造成了其生存环境的破坏甚至丧失,从而使普洱野生食用菌的种类和产量呈逐年下降趋势。市场调查结果显示,已有 43 种食用菌产量急剧下降,生境破坏严重,急需有效的管理,在普洱这些类群主要是大宗出口或为当地群众所喜爱的食用菌,如蚁巢伞 (*Termitomyces* spp.)、莲座革菌、多汁乳菇和翘鳞肉齿菌等。约有 13 种食用菌的种群规模较小或地理分布区狭窄,种群易受到严重威胁,如中华鹅膏 (*A. sinensis*)、牛舌菌 (*Fistulina hepatica*) 和黑柄炭角菌 (*Xylaria nigripes*) 等^[3](表 3)。与此同时,美味牛肝菌、鸡油菌、美丽红菇和黄绿口蘑 (*Tricholoma flavovirens*) 等美味食用菌,只在普洱的部分地区被采收,许多地区无人问津;而红蜡蘑 (*Laccaria laccata*) 和琥珀乳牛肝菌 (*Suillus placidus*) 等类群在普洱也有一定的分布,但当地群众没有采食的习惯,使这些宝贵的资源浪费在山上。因此,普洱野生食用菌资源的开发还大有潜力。

3.2 开展腐生型食用菌的驯化与栽培研究

普洱野生食用菌中,具有一定比例的腐生类群,从中筛选优良栽培菌种、菌株的潜力较大。充分利用当地优越的气候条件和自然资源,采用引进优良菌种和培育新品种相结合的方法,大力发展食用菌栽培,是有效利用和保护普洱野生食用菌天然基因库的重要措施。如环柄斗菇 (*Lentinus sajor-caju*)、核斗菇 (*L. tuber-regium*) 和鳞柄小奥德蘑 (*Oudemansiella fufuracea*) 在当地皆被食用,其中鳞柄小奥德蘑已经实现了人工栽培^[26]。

并可根据不同地区的气候特点筛选适宜不同季节的栽培菌株,具有一定的栽培推广前景。此外,在普洱还可发展草菇 (*Volvarella volvacea*) 和竹荪 (*Dictyophora* spp.) 等适宜高温的栽培品种,对在冬季低温下启蕾的香鬼笔 (*Phallus fragrans*) 亦可试验推广栽培,以丰富冬季食用菌市场^[20]。

3.3 加强菌根型食用菌的促繁和栽培研究

名贵野生食用菌多为菌根型真菌,因其与树木具有复杂的共生关系,目前皆不能实现人工栽培,而只能借助自然的力量进行人工保育促繁和仿生人工栽培(或半人工栽培)。其中人工保育促繁主要是通过成林的菌根化接种和林地的经营管理,来达到稳定和提高野生食用菌产量的目的。2002 年,笔者开始在普洱澜沧县勐迈乡进行多汁乳菇的人工保育促繁研究,至 2005 年基地内多汁乳菇年产量就较之前增加了 6~10 倍,是近年来该领域的重要研究成果之一,对其他名贵菌根型食用菌的人工保育促繁具有重要借鉴意义。仿生人工栽培即利用菌根技术对特定的苗木进行菌根合成(接种名贵菌根型食用菌菌剂),然后通过对菌根化苗木的大田种植和管理,诱导其产生子实体,从而实现名贵菌根型食用菌的人工栽培。目前黑孢块菌 (*Tuber melanosporum*)、沙漠块菌 (*Trefferzia clavaryi*)、红须腹菌 (*Rhizogogon roseolus*) 和松乳菇 (*L. deliciosus*) 等都已通过该技术在法国、意大利、西班牙和新西兰等国家进行产业化种植开发,商业化前景广阔^[27-29]。普洱具有如干巴菌、美味牛肝菌和鸡油菌等名贵菌根型野生食用菌,充分利用丰富的自然资源和优越的气候条件,把菌根化育苗造林、生态环境治理以及名贵野生食用菌的开发相结合,具有良好的生态、经济和社会效益,十分有利于普洱乃至云南野生食用菌资源的可持续发展。

参考文献:

- [1] Per J, Alvarez I F. Ectomycorrhizal fungi of *Pinus pinaster* [J]. Mycorrhiza, 1995, 5: 193-200.
- [2] Rinc n A, Alvarez I F, Pera J. Ectomycorrhizal fungi of *Pinus pinea* L. in northeast Spain [J]. Mycorrhiza, 1999, 8: 271-276.
- [3] 于富强, 刘培贵. 云南松林野生食用菌物种多样性及保护对策 [J]. 生物多样性, 2005, 13(1): 58-69.
- [4] Arnolds E. Conservation and management of natural populations of edible fungi [J]. Canadian Journal of Botany, 1995, 73 (Suppl. 1): 987-998.
- [5] Pilz D, Molina R. Commercial harvests of edible mushrooms from the forests of the Pacific Northwest United States: issue, management, and monitoring for sustainability [J]. Forest Ecology and Management, 2002, 155: 3-16.
- [6] Wiensczyk A M, Garnet S, Durall D M, et al. Ectomycorrhizae and forestry in British Columbia: a summary of current research and conservation strategies [J]. British Columbia Journal of Ecosystem and Management, 2002, 1: 1-20.
- [7] Zang M. *Sinotermatomyces*, A new genus of Amanitaceae from Yunnan, China [J]. Mycotaxon, 1981, 13: 171-174.
- [8] Zang M. Taxonomy, mycogeography and ectomycorrhizal association of the Boletales from China (iv) family Strobilomycetaceae [J]. Mycosystema, 1997, 16: 192-196, 264-267.
- [9] Petersen R H, Zang M. New or interesting clavarioid fungi from Yunnan, China [J]. Acta Botanica Yunnanica, 1986, 8: 283-296.
- [10] Petersen R H, Zang M. *Ramaria* subgenera *Ramaria* and *Laeticolora* [J]. Acta Botanica Yunnanica, 1989, 11: 363-369.
- [11] Petersen R H, Zang M. *Ramaria* subgenera *Ramaria* and *Laeticolora* in Yunnan (continued) [J]. Acta Botanica Yunnanica, 1990, 12: 49-56.
- [12] 臧穆. 滇藏热带真菌的真菌地理研究 [J]. 真菌学报, 1986 (增刊iv): 407-418.
- [13] 臧穆. 我国热带真菌两新种 [J]. 云南植物研究, 2001, 23 (3): 295-297.
- [14] 刘培贵. 介绍一种滇产珍贵食用菌——玉蕈离褶伞 [J]. 中国食用菌, 1993, 12(2): 29.
- [15] 刘培贵, 杨祝良, 杨崇林, 等. 云南哀牢、无量山区的虎掌菌类 [J]. 中国食用菌, 1992, 11(3): 28-29.
- [16] 刘培贵, 杨祝良. 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 [C] // 吴征镒. 云南生物多样性学术讨论会论文集. 昆明: 云南科技出版社, 1993: 114-119.
- [17] 杨祝良, 臧穆. 我国西南小奥德蕈属的分类 [J]. 真菌学报, 1993 (12): 16-27.
- [18] 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.
- [19] Wu S H, Zang Mu. *Cryptoporus sinensis* sp. nov., a new polypore found in China [J]. Mycotaxon, 2000, 74: 415-422.
- [20] 杨祝良. 浅论云南野生蕈菌菌资源及其利用 [J]. 自然资源学报, 2002, 17(4): 463-469.
- [21] 王向华, 刘培贵. 云南野生贸易真菌资源及研究 [J]. 生物多样性, 2002, 10(3): 318-325.
- [22] Tang B H, Wei T Z, Yao Y J. Revision of *Termitomyces* species originally described from China [J]. Mycotaxon, 2006, 95: 285-293.
- [23] Wei T Z, Tang B H, Yao Y J, et al. A revision of *Sinotermatomyces*, a synonym of *Termitomyces* (Agaricales) [J]. Fungal Diversity, 2006, 21: 225-237.
- [24] 杨祝良, 张丽芳, Mueller G M, 等. 狭义小奥德蕈属(膨瑚菌科, 蘑菇目)的一个新系统 [J]. 菌物学报, 2009, 28(1): 1-13.
- [25] 图力古尔, 李玉. 我国侧耳属真菌的种类资源及其生态地理分布 [J]. 中国食用菌, 2001 (5): 8-9.
- [26] 于富强, 纪大千, 宋美金, 等. 鳞柄小奥德蕈两个变种栽培比较研究 [J]. 中国食用菌, 2002, 21(5): 13-15.
- [27] Wang Y, Hall I R. Edible ectomycorrhizal mushrooms: challenges and achievements [J]. Canadian Journal of Botany, 2004, 82: 1063-1073.
- [28] 刘培贵, 王云, 王向华, 等. 中国块菌要览及其保护策略 [J]. 菌物研究, 2011, 9(4): 232-243.
- [29] 陈娟, 邓晓娟, 陈吉岳, 等. 中国块菌属多样性 [J]. 菌物研究, 2011, 9(4): 244-254.

(责任编辑: 刘兆娟)