

调查研究

四川省部分地区野生蕈种类分布调查

赵雯霞,刘丽,张林,黄玉兰,杨小蓉

(四川省疾病预防控制中心,四川成都 610041)

摘要:目的 掌握四川省野生蕈中毒高发地区的野生蕈种类及分布情况,为野生蕈中毒精准防控提供技术支持。方法 采用踏查与随机路线相结合的方法在绵阳、宜宾、甘孜藏族自治州部分地区采集样本,采用分子生物学方法结合形态特征,对样本的ITS序列进行PCR扩增鉴定。结果 共采集样本364份,经鉴定364份样本共有39科、81属、215种。优势科包括红菇科、蘑菇科、光茸菌科、粉褶菌科、鹅膏菌科等,占总种数的56.74%。优势属为红菇属、乳菇属、鹅膏属等,占总种数的51.87%。毒蘑菇有19种,占总种数的8.84%,临床类型以急性肝损害型、神经精神型、胃肠炎型为主。不同地区优势科、优势属不同。结论 四川省部分地区野生蕈种类丰富,本研究为今后深入了解四川省野生蕈资源状况和预防控制野生蕈中毒提供基础。

关键词:野生蕈;优势科属;毒蘑菇;四川省

中图分类号:R155 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-8456(2024)09-1024-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2024.09.005

Investigation on the distribution of wild mushroom species in some areas of Sichuan Province

ZHAO Wenxia, LIU Li, ZHANG Lin, HUANG Yulan, YANG Xiaorong

(Sichuan Center for Disease Control and Prevention, Sichuan Chengdu 610041, China)

Abstract: Objective To provide the technical support for precise prevention and control of mushroom poisoning, the species and distribution of wild mushrooms in areas with high incidence of mushroom poisoning in Sichuan Province were understood. **Methods** Random inspection was used to collect samples in some areas of Mianyang, Yibin, and Ganzi Tibetan Autonomous Prefecture. Molecular biology methods combined with morphological characteristics were used. The ITS sequence of the samples was amplified and identified. **Results** A total of 364 samples were collected, which were identified as belonging to 39 families, 81 genera, and 215 species. The dominant families included Russulaceae, Agaricaceae, Omphalotaceae, Entolomataceae and Amanitaceae, accounting for 56.74% of the total of species. The dominant genera were *Russula*, *Lactarius*, *Amanita* etc. accounting for 51.87% of the total species. There were 19 types of poisonous mushrooms, accounting for 8.84% of the total number. The clinical types were mainly acute liver damage, neuropsychiatric, and gastroenteritis. There were differences in the dominant families and genera in different regions. **Conclusion** Some areas of Sichuan Province have abundant wild mushroom resources. This study provides a foundation for a deeper understanding of the status of wild mushroom resources in Sichuan Province and the prevention and control of wild mushroom poisoning in the future.

Key words: Wild mushrooms; dominant families and genera; poisonous mushrooms; Sichuan Province

据中国疾病预防控制中心统计^[1],2022年我国共发生482起野生蕈中毒事件,1332人中毒,28人死亡。而四川省共发生野生蕈中毒事件57起,中毒人数130人,死亡2人,病死率1.54%,成为最严重的省份之一。四川省地处青藏高原与长江中下游之间的过渡带,位于我国的西南部,独特而多样的气候

条件及良好的植被为各种野生蕈的生长、分化提供了适宜的自然条件,且四川省长期以来都有采食、出售野生蕈的习惯。为掌握四川省野生蕈中毒高发地区的野生蕈种类及分布情况,为后续在该区域开展精准的野生蕈中毒防控提供基础,本文对四川省绵阳市、宜宾市、甘孜藏族自治州部分地区的野生蕈开

收稿日期:2023-12-26

基金项目:四川省疾病预防控制中心自立科研课题(ZX202013)

作者简介:赵雯霞 女 助理研究员 研究方向为微生物检验 E-mail:960995919@qq.com

通信作者:杨小蓉 女 主任技师 研究方向为微生物检验 E-mail:yangyangxr@163.com

展详细调查并进行鉴定,初步明确该区域内野生蕈的种类、分布,优势科、属以及毒蘑菇种类等信息。

1 材料与方法

1.1 材料

野生蕈,采自四川省绵阳市、宜宾市、甘孜藏族自治州部分区县,共 364 份。

1.2 方法

1.2.1 标本采集

结合每年野生蕈中毒发生情况,选择在绵阳市(安州区、江油市、梓潼县、三台县)、宜宾市(叙州区、翠屏区、江安县、长宁县)和甘孜藏族自治州(理塘县、德格县、巴塘县、石渠县、康定市)具有代表性的部分地区于 2019 年 7 月至 8 月及 2020 年 7 月至 9 月进行样本采集,共采集野生蕈标本 364 余份。为采集到尽可能多的野生蕈种类,采取踏查与随机路线相结合的方法进行标本采集和种类调查^[2]。对所采集标本进行详细记录,包括采集地点、数量、海拔高度等相关信息。描述和记录野生蕈子实体的相关特征,如菌盖、菌褶、菌柄、菌管、菌环和菌托等,并用相机对不同部位进行拍照。标本采集后烘干带回。

1.2.2 标本鉴定

采用分子生物学与形态观察相结合的方法,进行标本鉴定。通过天根植物提取试剂盒提取野生蕈 DNA,采用通用引物 ITS5(5'-GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG-3')和 ITS4(5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3')^[3]扩增 ITS 序列(引物由擎科公司合成提供),将测序结果在分子数据库 Gen Bank 中进行 BLAST 比对,并进行同源序列的检索,辅助形态特征,确定野生蕈种类。形态观察时,通过肉眼观察标本的菌盖、菌褶、菌柄形态、颜色以及附属物。结合显微镜观察孢子的大小、形状、颜色、表面纹饰等显微结构特征。

1.3 统计学分析

根据鉴定结果,对四川省部分地区的科、属以及种的数量进行统计,采用 Excel 2016 将各科所含的属数以及各属所含的种数递减排序。确定野生蕈优势科、属,按照所含种数 ≥ 10 的科为优势科;所含种数 ≥ 5 的属为优势属^[4-6]。采用第十版《真菌字典》^[7]分类体系并参照 Index Fungorum 在线数据库进行物种信息校正。

2 结果

2.1 四川省部分地区野生蕈的种类

经鉴定,野生蕈种类 215 种,隶属 2 门、4 纲、

13 目、39 科、81 属。担子菌门伞菌纲的种类最丰富,数量最多为 211 种,占鉴定标本总种数的 98.14%,包含伞菌目(含 136 种)、红菇目(含 46 种)、牛肝菌目(含 17 种)、鸡油目、地星目、鬼笔目、多孔菌目(含 6 种)、刺革菌目、木耳目、钉菇目等。其中伞菌目占总种数的 63.26%,其次为红菇目,占 21.40%。子囊菌门包含子囊菌纲、盘菌纲、茶渍纲等。部分野生蕈子实体形态见图 1。



注:1:日本红菇(*Russula japonica*);2:鲜艳乳菇(*Lactarius vividus*);3:高大鹅膏(*Amanita princeps*);4:头状秃马勃(*Calvatia craniiformis*);5:石灰白鬼伞(*Leucocoprinus cretaceus*);6:近江粉褶菌(*Entoloma omiense*);7:沟纹小菇(*Mycena abramsii*);8:*Infundibulicybe mediterranea*;9:褐烟色鹅膏(*Amanita brunneofuliginea*)

图1 四川省野生蕈部分种类形态图

Figure 1 Morphology of some species of wild mushrooms in Sichuan Province

2.2 四川省部分地区野生蕈优势科、优势属

四川省部分地区野生蕈优势科(含 10 种及 10 种以上科)有 7 个,经统计,包含 122 种,分别是红菇科(*Russulaceae*)、蘑菇科(*Agaricaceae*)、光茸菌科(*Omphalotaceae*)、粉褶菌科(*Entolomataceae*)、鹅膏菌科(*Amanitaceae*)、丝盖伞科(*Inocybaceae*)、牛肝菌科(*Boletaceae*)。见图 2。

优势属(含 5 种及 5 种以上的属)有 9 个,合计有

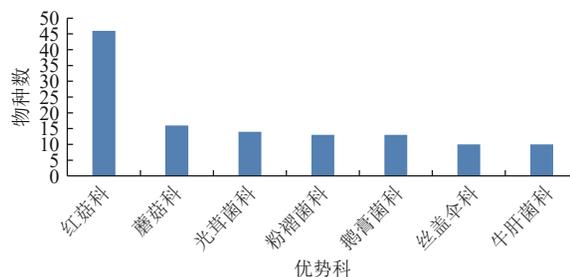


图2 四川省部分地区野生蕈优势科及其含有种数

Figure 2 The dominant families of wild mushrooms in some areas of Sichuan Province and the number of species they contain

111种,分别是红菇属(*Russula*)、乳菇属(*Lactarius*)、鹅膏属(*Amanita*)、粉褶菌属(*Entoloma*)、裸脚伞属(*Gymnopus*)、丝盖伞属(*Inocybe*)、丝膜菌属(*Cortinarius*)、蘑菇属(*Agaricus*)、小菇属(*Mycena*)。见图3。

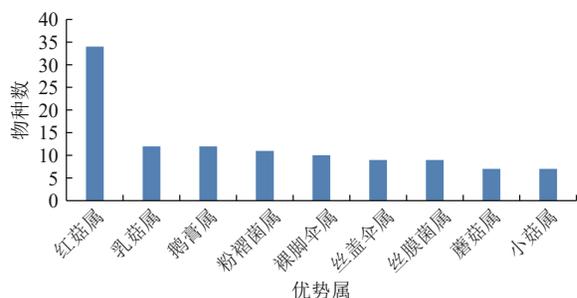


图3 四川省部分地区野生蕈优势属及其含有种数

Figure 3 The dominant genera of wild mushrooms in some areas of Sichuan Province and the number of species they contain

2.3 四川省部分地区毒蘑菇种类

经鉴定,四川省部分地区毒蘑菇有19种(表1),占全部种数的8.84%,其中绵阳市有7种,宜宾市和甘孜藏族自治州各6种。根据调查,胃肠炎型的毒菌有11种,占有毒种类的57.89%,其次是神经精神型(7种),占36.84%,急性肝损害型(1种),占5.26%。调查显示,四川省部分地区毒蘑菇物种中,胃肠炎型毒蘑菇占比最大。

表1 四川省部分地区野生毒蘑菇种类分布

Table 1 Distribution of wild poisonous mushroom species in some areas of Sichuan Province

拉丁名	中文名	中毒类型	地市
<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	纯黄白鬼伞		
<i>Russula japonica</i>	日本红菇		
<i>Russula densifolia</i>	密褶红菇	胃肠炎型	
<i>Scleroderma cepa</i>	光硬皮马勃		绵阳市
<i>Russula foetens</i>	臭黄菇		
<i>Amanita subglobosa</i>	球基鹅膏	神经精神型	
<i>Inocybe maculata</i>	斑纹丝盖伞		
<i>Psilocybe keralensis</i>	卡拉拉裸盖菇	神经精神型	
<i>Lepiota venenata</i>	毒环柄菇	急性肝损害型	
<i>Entoloma omiense</i>	近江粉褶菌		宜宾市
<i>Chlorophyllum hortense</i>	变红青褶伞	胃肠炎型	
<i>Scleroderma yunnanense</i>	云南硬皮马勃		
<i>Scleroderma citrinum</i>	橙黄硬皮马勃		
<i>Psathyrella candolleana</i>	黄盖小脆柄菇		
<i>Mycena pura</i>	洁小菇	神经精神型	
<i>Inocybe rimosa</i>	裂丝盖伞		甘孜藏族
<i>Amanita parvipantherina</i>	拟豹斑毒鹅膏菌		自治州
<i>Russula aeruginea</i>	铜绿红菇	胃肠炎型	
<i>Lactarius Pubescens</i>	绒边乳菇		

2.4 四川省不同地区野生蕈资源优势科、优势属分析

优势科中,绵阳市部分地区分别为红菇科(*Russulaceae*)、牛肝菌科(*Boletaceae*)、鹅膏菌科(*Amanitaceae*)和蘑菇科(*Agaricaceae*)。宜宾市部分

地区优势科为类脐菇科(*Omphalotaceae*)、粉褶菌科(*Entolomataceae*)和蘑菇科(*Agaricaceae*)。甘孜藏族自治州部分地区分别为红菇科(*Russulaceae*)、丝膜菌科(*Cortinariaceae*)、鹅膏科(*Amanitaceae*)。见表2。

表2 四川省不同地市野生蕈优势科列表

Table 2 List of dominant families in wild mushrooms from different cities of Sichuan Province

地市	优势科	种数/种	占总种数的比例/%
绵阳市	红菇科	31	46.27
	牛肝菌科	7	10.45
	鹅膏科	6	8.96
	蘑菇科	6	8.96
宜宾市	类脐菇科	11	16.92
	粉褶菌科	11	16.92
	蘑菇科	11	16.92
甘孜藏族自治州	红菇科	16	18.18
	丝膜菌科	9	10.23
	鹅膏科	6	6.82

绵阳市部分地区优势属为红菇属(*Russula*)、鹅膏菌属(*Amanita*)、乳菇属(*Lactarius*)。宜宾市部分地区优势属为粉褶菌属(*Entoloma*)、裸脚伞属(*Gymnopus*)和蘑菇属(*Agaricus*)。甘孜藏族自治州部分地区优势属为红菇属(*Russula*)、丝膜菌属(*Cortinarius*)、乳菇属(*Lactarius*)、丝盖伞属(*Inocybe*)、鹅膏属(*Amanita*)和小菇属(*Mycena*)。见表3。

表3 四川省不同地市野生蕈优势属列表

Table 3 List of dominant genera in wild mushrooms from different cities of Sichuan Province

地市	优势属	种数/种	占总种数的比例/%
绵阳市	红菇属	26	38.81
	鹅膏属	6	8.96
	乳菇属	5	7.46
宜宾市	粉褶菌属	10	15.38
	裸脚伞属	8	12.31
	蘑菇属	5	7.69
甘孜藏族自治州	红菇属	9	10.23
	丝膜菌属	9	10.23
	乳菇属	7	7.95
	丝盖伞属	7	7.95
	鹅膏属	6	6.82
	小菇属	5	5.68

3 讨论

四川省地形复杂,气候类型多样,野生蕈种类丰富。本文只采集四川省绵阳市、宜宾市及甘孜藏族自治州部分地区的野生蕈。采集时间选择在野生蕈中毒发生最多的时间段6~9月份。本研究调查表明,这些地区的野生蕈具有多样性。在调查范围内的野生蕈有215种,隶属于2门、4纲、13目、39科、81属。担子菌门伞菌纲所包含的种类最丰富,数量最多为211种,占鉴定标本总种数的98.14%,其中伞菌目包含136种,占总种数的63.26%,其次为红

菇目,占 21.40%。野生蕈种类较多,优势科为红菇科、蘑菇科、光茸菌科、粉褶菌科和鹅膏菌科等。优势属为红菇属、乳菇属、鹅膏菌属等。在优势科和优势属中,红菇菌种类最多,属于外生菌根菌,分布广泛,食药价值高。

本研究发现并采集到毒蘑菇 19 种,其中包括四川省发生过中毒事件的野生蕈种类,如光硬皮马勃、近江粉褶菌、黄盖小脆柄菇等^[8-9],也采集到了常见的胃肠炎型毒蘑菇如变红青褶伞、日本红菇^[1]、纯黄白鬼伞、密褶红菇、云南硬皮马勃、臭黄菇、橙黄硬皮马勃,急性肝损害型毒蘑菇如毒环柄菇^[10],神经精神型毒蘑菇如球基鹅膏^[11]、斑纹丝盖伞^[12]、卡拉拉裸盖菇、裂丝盖伞、拟豹斑毒鹅膏菌,此次研究还采集到的致死性毒环柄菇,是 2017 年 CAI 等^[13]在中国发现引起野生蕈中毒事件的新物种。绝大多数的野生可食用菌形态特征与毒蘑菇不易区分,甚至许多毒蘑菇同样味道鲜美。人们对毒蘑菇的识别是按照其外形、颜色和气味等特征来判断,这种识别方式并不科学,从而使中毒事件屡屡发生。

本研究发现四川部分地区不同区域野生蕈的优势科、属不同,毒蘑菇种类也不同。绵阳市部分地区毒蘑菇有日本红菇、球基鹅膏、纯黄白鬼伞、斑纹丝盖伞等;宜宾市部分地区有近江粉褶菌、变红青褶伞、毒环柄菇等;甘孜藏族自治州部分地区有铜绿红菇、绒边乳菇等。根据这一特点,在不同区域开展针对性的教育宣传,对预防控制野生蕈中毒具有重要意义。

参考文献

- [1] LI H, ZHANG Y, ZHANG H, et al. Mushroom poisoning outbreaks - China, 2022[J]. China CDC Weekly, 2023, 5(3): 45-50.
- [2] PRAYUDI D P, KURNIAWATI J, MUTIARANI, Y P, et al. Considering sampling methods for macrofungi exploration in turgo tropical forest ecosystem[J]. Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology, 2019, 4(1): 1-10.
- [3] WHITE T J, BRUNS T, TAYLOR W. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics[J]. Academic Press, 1990, 64(1): 315-322.
- [4] 刘升乔, 邓洪平, 胡亚萍, 等. 湖北竹溪大型真菌资源及生态分布研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2021, 43(6): 52-59.
- [5] LIU S Q, DENG H P, HU Y P, et al. Study on ecological distribution of macrofungus resources in Zhuxi Hubei[J]. Journal of Southwest University Natural Science Edition, 2021, 43(6): 52-59.
- [5] 杨滢, 赵兰, 陈言柳, 等. 江西抚河源自然保护区大型真菌多样性与区系特征[J]. 西北林学院学报, 2022(2): 164-169.
- [6] YANG Y, ZHAO L, CHEN Y L, et al. Diversity and flora of macrofungi in the Fuheyuan nature reserve in Jiangxi province[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2022, 37(2): 164-169.
- [6] 陈文华, 谭会颖, 苏阳, 等. 山东省天蒙山自然保护区大型真菌资源初步调查研究[J]. 中国食用菌, 2019, 38(5): 6-12.
- [7] CHEN W H, TAN H Y, SU Y, et al. Preliminary survey report on Macro-fungi resources in the tianmeng mountain nature reserve of Shandong province[J]. Edible Fungi of China, 2019, 38(5): 6-12.
- [7] KIRK P M, CANNON P F, MINTER D W, et al. Dictionary of the fungi[M]. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2008.
- [8] 刘颜, 何玲玲, 向莹轩. 2015—2020 年绵阳市毒蘑菇中毒病例流行病学特征分析[J]. 职业与健康, 2021, 37(21): 2920-2923.
- [8] LIU Y, HE L L, XIANG X X. Analysis on epidemiological characteristics of poisonous mushroom poisoning cases in Mianyang City from 2015—2020 [J]. Occupation and Health, 2021, 37(21): 2920-2923.
- [9] 陈文, 林黎, 田玉琼. 2020 年四川省毒蕈中毒事件及毒蕈种类分析[J]. 现代预防医学, 2022, 49(5): 922-926.
- [9] CHEN W, LIN L, TIAN Y Q. Mushroom poisoning outbreaks and toadstool species in Sichuan, 2020 [J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(5): 922-926.
- [10] LONG P, FAN F, XU B, et al. Determination of amatoxins in *Lepiota brunneoincarnata* and *Lepiota venenata* by high-performance liquid chromatography coupled with mass spectrometry [J]. Mycobiology, 2020, 48(3): 204-209.
- [11] 朱妹, 周亚娟, 王娅芳, 等. 2011—2021 年贵州省毒蘑菇中毒流行特征分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2023, 35(6): 946-949.
- [11] ZHU S, ZHOU Y J, WANG Y F, et al. Epidemiological characteristics of toadstool poisoning in Guizhou Province from 2011 to 2021 [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2023, 35(6): 946-949.
- [12] 田慧敏, 尹元. 内蒙古四个毒丝盖伞形态学及 rDNA-ITS 鉴定[J]. 食用菌, 2018, 40(5): 9-13.
- [12] TIAN H M, YIN Y. Morphology and rDNA- ITS characterization of four poisonous inocye in Inner Mongolia [J]. Edible fungi, 2018, 40(5): 9-13.
- [13] CAI Q, CHEN Z H, HE Z M, et al. *Lepiota venenata*, a new species related to toxic mushroom in China[J]. Journal of Fungal Research, 2018, 16(2): 63-69.