· 疾病预防控制 ·

2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件流行特征分析

胡燕榕[1],黄帅[1],吴牡丽[1],唐梦晗[1],吴安忠[2],田继贵[2],左佩佩[2],
周倩倩[2],陈庆园[3],李军[1],郭华[1,2]

1. 贵州医科大学公共卫生与健康学院,环境污染与疾病监控教育部重点实验室,贵州 贵阳 561113;
2. 贵州省疾病预防控制中心公共卫生监测评价研究所;3. 贵州省疾病预防控制中心实验中心

摘要:目的 探讨贵州省致死性蘑菇中毒事件的流行分布规律,为制定精准的防控策略提供科学依据。**方法** 收集 2016—2025 年贵州省蘑菇中毒暴发事件数据,对致死事件开展描述性分析;采用 Joinpoint 模型分析致死性蘑菇中毒事件发病率与死亡率的时间变化趋势。**结果** 2016—2025 年贵州省共发生致死性蘑菇中毒事件 43 起,导致 156 人发病,68 人死亡,年均发病率为 0.04/10 万,年均死亡率为 0.02/10 万。以 2023 年为转折点,发病率及死亡率呈先降后升的变化趋势,2016—2023 年发病率、死亡率的年度变化百分比(*APC*)分别为 -21.47% 和 -24.25%($P<0.05$);2023—2025 年 *APC* 分别为 159.11% 和 201.00%($P<0.05$)。贵州省致死性蘑菇中毒事件中男性死亡病例居多,0~6 岁及≥60 岁的人群病死率较高。六盘水报告起数最多,共 8 起,其次是铜仁、毕节和遵义,各报告死亡事件 7 起。致死性蘑菇中毒事件集中于 5—11 月,其中 6—8 月及 10—11 月高发(季节指数 >1);主要发生于农村及家庭,且毒蘑菇大多来源于居民自采。致死事件涉及的蘑菇包括假淡红鹅膏、亚稀褶红菇、条盖盔孢伞、灰花纹鹅膏、肉褐鳞环柄菇及其他不明原因菌种。在菌种明确的致死事件中,亚稀褶红菇引起的致死事件数、发病人数及死亡人数最多,其次为假淡红鹅膏。**结论** 2023 年以来贵州省致死性蘑菇中毒发病率及死亡率有所上升,需结合地区、季节及人群特征,强化剧毒蘑菇的辨识科普、检测鉴定及中毒应急救治能力建设。

关键词:毒蘑菇;食源性疾病;流行特征;Joinpoint 回归模型

中图分类号:R153 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-8507(2026)18-3408-07

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202605206

Epidemiological characteristics of fatal mushroom poisoning incidents in Guizhou, 2016-2025

HU Yan-rong*, HUANG Shuai, WU Mu-li, TANG Meng-han, WU An-zhong, TIAN Ji-gui,
ZUO Pei-pei, ZHOU Qian-qian, CHEN Qing-yuan, LI Jun, GUO Hua

* *School of Public Health, the Key Laboratory of Environmental Pollution Monitoring and Disease Control, Ministry of Education, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou* 561113, *China*

Abstract: Objective To investigate the epidemiological patterns of fatal mushroom poisoning incidents in Guizhou Province, thereby providing a scientific basis for the formulation of targeted prevention and control strategies. **Methods** Data on mushroom poisoning outbreaks in Guizhou Province between 2016 and 2025 were collected, and a descriptive analysis of fatal cases was conducted; the Joinpoint model was used to analyse the temporal trends in the incidence and mortality rates of fatal mushroom poisoning cases. **Results** Between 2016 and 2025, there were a total of 43 fatal cases of mushroom poisoning in Guizhou Province, resulting in 156 cases of illness and 68 deaths, with an average annual incidence rate of 0.04 per 100 000 and an average annual mortality rate of 0.02 per 100 000. With 2023 as the turning point, the incidence and mortality rates followed a trend of first declining and then rising. The annual percentage changes (*APC*) in incidence and mortality rates from 2016 to 2023 were -21.47% and -24.25% respectively ($P<0.05$); from 2023 to 2025, *APC* were 159.11% and 201.00% respectively ($P<0.05$). In fatal mushroom poisoning incidents in Guizhou Province, the majority of fatalities were male, and the case-fatality rate was higher among those aged 0-6 and those aged 60 and over. Liupanshui reported the highest number of cases, with a total of eight, followed by Tongren, Bijie and Zunyi, each reporting seven fatal cases. Fatal

基金项目:贵州省卫生健康委省级医学重点学科项目;西南地区重点优势学科项目;贵州省疾控中心博士工作室项目(bsgzs2025-02)

作者简介:胡燕榕(2002—),女,硕士在读,研究方向:食源性疾病监测

通信作者:郭华,E-mail:guohua_cqy@163.com

mushroom poisoning incidents were concentrated between May and November, with peak incidence occurring between June and August and October and November (seasonal index > 1); incidents mainly occurred in rural areas and within households, and the poisonous mushrooms were mostly sourced from residents' own foraging. The mushrooms implicated in fatal incidents included *Amanita subpallidorosea*, *Russula subnigricans*, *Galerina sulciceps*, *Amanita fuliginea*, *Lepiota brunneoincarnata* and other unidentified species. Among fatal incidents where the fungal species has been identified, *Russula subnigricans* caused the highest number of fatal incidents, cases and deaths, followed by *Amanita subpallidorosea*. **Conclusion** Since the start of 2023, the incidence and mortality rates of fatal mushroom poisoning in Guizhou Province have risen compared with previous periods. It is necessary to strengthen public education on the identification of highly toxic mushrooms, as well as capabilities in testing, identification and emergency treatment for poisoning, taking into account regional, seasonal and demographic characteristics.

Keywords: Poisonous mushroom; Foodborne disease; Epidemiological characteristics; Joinpoint regression model

数千年来,蘑菇凭借其独特的食用价值与药用潜力,被人类广泛采食并加以利用[1]。然而,部分野生可食用菌与毒蘑菇在宏观形态上高度相似,极易混淆,常因误采误食而引发急性中毒事件,严重时可危及生命[2]。据统计,全球每年因食用毒蘑菇导致的死亡人数约为 200 ~ 250 人[3]。近年来,蘑菇中毒已成为导致中国食源性疾病暴发及相关死亡的主要原因,其中西南地区形势尤为严峻[4]。贵州省地处西南腹地,适宜的气候与丰富的森林植被为蘑菇生长提供了优越条件[5]。目前省内明确记载的毒蘑菇种类已多达 140 种[6]。2011—2023 年间,贵州省因蘑菇中毒死亡病例造成的间接经济负担合计达 4 085.69 万元,人均负担 42.12 万元,对公共卫生安全与区域经济发展构成显著影响[7]。当前贵州省蘑菇中毒相关研究多围绕中毒事件的整体流行情况开展,尚缺乏针对致死性中毒事件的系统性专项研究。基于此,本研究依托近十年省级监测数据,分析贵州省致死性蘑菇中毒事件的流行趋势与分布特征,旨在为蘑菇中毒精准防控策略的制定提供科学依据。

1　材料与方法

1.1　*资料来源*　2016—2025 年蘑菇中毒数据来源于贵州省"食源性疾病暴发监测系统",人口数据来源于"贵州统计年鉴"。研究已通过贵州省疾病预防控制中心伦理委员会审查(Q2024 - 07)。

1.2　*研究方法*

1.2.1　描述性分析　使用描述性流行病学方法分析贵州省 2016—2025 年致死性蘑菇中毒事件的时间、地区及人群等分布特征。其中,结合人群生理发育水平及社会劳动特征,将病例分为 4 个年龄组:0 ~ 6 岁(学龄前儿童)、7 ~ 19 岁(学龄儿童及青少年)、20 ~ 59 岁(劳动适龄成年人)、≥60 岁(老年人群),描述不同年龄组病例分布情况。计数资料以频数、率和构成比表示。计算各年发病率及死亡率时使用各年平均人口数为分母,各年平均人口数 = (上年年末常住人口数 + 本年年末常住人口数)/2。各地区年均发病率计算公式为:年均发病率(/10 万) = 总发病人数/总人口数 × 100 000,年均死亡率类似。

1.2.2　Joinpoint 回归模型　采用 Joinpoint 软件构建分段线性回归模型,以年份为自变量,致死性蘑菇中毒事件的发病率与死亡率为因变量,分析发病率与死亡率的时间变化趋势。采用网格搜索法确定最佳连接点,基于加权贝叶斯信息准则方法筛选最优模型。选择对数线性模型,计算年度变化百分比(annual percentage change, *APC*)、平均年度变化百分比(average annual percentage change, *AAPC*)及其 95% 置信区间(confidence interval, *CI*)[8]。*AAPC* 用于综合评价包含多个时间段的发病率及死亡率总体平均变化趋势,*APC* 用于描述某一时间段内发病率及死亡率的变化趋势。*APC* 或 *AAPC* 为正值表示呈现上升趋势,负值表示下降趋势[9]。若 95% *CI* 包含 0,说明趋势变化无统计学意义。检验水准 $\alpha = 0.05$。

1.2.3　季节指数　采用季节指数反映致死性蘑菇中毒事件数、发病人数和死亡人数在时间上的变化规律。季节指数定义为各年同月平均数与各年全部月份平均数的比值。季节指数大于 1 的月份为高发月份,接近或小于 1 表示无明显季节性[10-11]。

2　结　果

2.1　*蘑菇中毒暴发事件概况*　2016—2025 年期间,贵州省共报告了蘑菇中毒事件 3 757 起,占同期全省食源性疾病暴发事件总数的 63.50%(3 757/5 917);其中,致死性事件共 43 起,导致 156 人发病,68 人死亡,死亡人数占食源性疾病总死亡人数的 80.00%(68/85)。2016—2023 年致死性蘑菇中毒事件仅在农村地区出现,而 2024—2025 年在城市和农村均有分布。见表 1。

2.2　*致死性蘑菇中毒事件的发病和死亡变化趋势*　2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的年均发病率为 0.04/10 万,年均死亡率为 0.02/10 万,*AAPC*

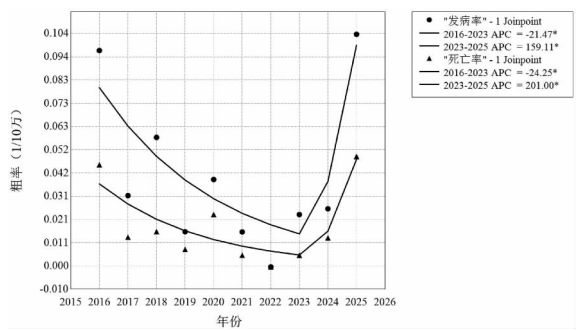
表 1 2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒暴发事件

Table 1 Fatal mushroom poisoning outbreaks in Guizhou Province, 2016 – 2025

年份	致死性事件数	发病人数	死亡人数	发病率（1/10 万）	死亡率（1/10 万）	事件发生地区
2016	9	36	17	0.10	0.05	农村
2017	4	12	5	0.03	0.01	农村
2018	3	22	6	0.06	0.02	农村
2019	2	6	3	0.02	0.01	农村
2020	7	15	9	0.04	0.02	农村
2021	1	6	2	0.02	0.01	农村
2022	0	0	0	0.00	0.00	/
2023	2	9	2	0.02	0.01	农村
2024	4	10	5	0.03	0.01	城市、农村
2025	11	40	19	0.10	0.05	城市、农村
合计	43	156	68	0.04	0.02	城市、农村

分别为 2.38%（95% *CI*：－10.33 ~ 12.79）和 2.92%（95% *CI*：－6.50 ~ 11.64），整体变化趋势差异无统计学意义。但 10 年间的发病率及死亡率均以 2023 年为转折点，呈先下降后上升的趋势。2016—2023 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的发病率呈下降趋势，平均每年下降 21.47%（*APC* = －21.47%，95% *CI*：－57.29 ~ －8.68，$P < 0.05$）；2023—2025 年呈上升趋势，平均每年上升 159.11%（*APC* = 159.11%，95% *CI*：18.79 ~ 447.99，$P < 0.05$）。2016—2023 年的死亡率呈下降趋势，平均每年下降 24.25%（*APC* = －24.25%，95% *CI*：－51.99 ~ －14.22，$P < 0.05$），2023—2025 年呈上升趋势，平均每年上升 201.00%（*APC* = 201.00%，95% *CI*：27.37 ~ 505.56，$P < 0.05$）。见图 1。

2.3 *致死性蘑菇中毒事件人群分布* 2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的死亡病例以男性居多，其中，男性 38 例（55.88%）、女性 30 例（44.12%）。发病与死亡病例主要集中于 20 ~ 59 岁人群，分别占总发病人数的 65.38%（102/156）及总死亡人数的 63.24%（43/68）。0 ~ 6 岁及≥60 岁的人群病死率最高，均为 0.55/10 万。见表 2。



注：* 为 $P < 0.05$。

图 1 2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的发病率及死亡率变化趋势

Fig. 1 Trends in the incidence and mortality rates of fatal mushroom poisoning incidents in Guizhou Province, 2016 – 2025

表 2 2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的人群分布

Table 2 Population distribution of fatal mushroom poisoning incidents in Guizhou Province, 2016 – 2025

变量	分类	发病		死亡		病死率（%）
		人数	构成比（%）	人数	构成比（%）	
性别	男	–	–	38	55.88	–
	女	–	–	30	44.12	–
年龄组	0 ~ 6	11	7.05	6	8.82	0.55
	7 ~ 19	14	8.97	3	4.41	0.21
	20 ~ 59	102	65.38	43	63.24	0.42
	≥60	29	18.59	16	23.53	0.55

注：“－”表示数据未知。

2.4 *致死性蘑菇中毒事件月份分布* 2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件发生在 5—11 月，死亡事件数最多的为 6 月和 10 月，占总死亡事件的 23.26%（10/43）。发病人数最多的是 10 月，为 39 人，占总发病人数的 25.00%。死亡人数最多的是 7 月和 10 月，均为 17 人，占总死亡病例数的 25.00%。5—11 月，除 5 月和 9 月外，其余月份报告的致死事件数、发病人数及死亡人数的季节指数均大于 1。见表 3。

表 3　2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的月份分布

Table 3　Monthly distribution of fatal mushroom poisoning incidents in Guizhou Province, 2016 – 2025

月份	致死事件			发病			死亡人数		
	起数	构成比(%)	季节指数	起数	构成比(%)	季节指数	起数	构成比(%)	季节指数
5	1	2.33	0.28	2	1.28	0.15	2	2.94	0.35
6	10	23.26	2.79	26	16.67	2.00	10	14.71	1.76
7	7	16.28	1.95	26	16.67	2.00	17	25.00	3.00
8	6	13.95	1.67	32	20.51	2.46	7	10.29	1.24
9	3	6.98	0.84	10	6.41	0.77	4	5.88	0.71
10	10	23.26	2.79	39	25.00	3.00	17	25.00	3.00
11	6	13.95	1.67	21	13.46	1.62	11	16.18	1.94

2.5　致死性蘑菇中毒事件地区分布　2016—2025 年,除了安顺和黔西南外,贵州省的 7 个市(州)均报告了致死性蘑菇中毒事件。六盘水报告的致死事件数最多,共 8 起,其次是铜仁、毕节和遵义,各报告致死事件 7 起。同时,六盘水致死性蘑菇中毒事件的发病人数(35 人)、死亡人数(16 人)、年均发病率(0.12/10 万)及年均死亡率(0.05/10 万)均位于全省首位。见表 4。

表 4　2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的地区分布

Table 4　Regional distribution of fatal mushroom poisoning incidents in Guizhou province, 2016 – 2025

地区	致死事件数	发病人数	死亡人数	年均发病率(1/10 万)	年均死亡率(1/10 万)
贵阳市	2	7	2	0.01	0.01
黔西南布依族苗族自治州	0	0	0	0.00	0.00
六盘水市	8	35	16	0.12	0.05
遵义市	7	19	9	0.03	0.01
黔东南苗族侗族自治州	6	31	7	0.08	0.02
安顺市	0	0	0	0.00	0.00
毕节市	7	28	15	0.04	0.02
铜仁市	7	18	9	0.06	0.03
黔南布依族苗族自治州	6	18	10	0.05	0.03

2.6　致死性蘑菇中毒事件毒蘑菇来源及发生地　2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件中,毒蘑菇来源以自采为主,分别占同期总致死事件数的 97.67%(42/43)、总发病人数的 97.44%(152/156)及总死亡数的 98.53%(67/68)。家庭是致死性蘑菇中毒事件报告起数、发病人数及死亡人数最高的场所,分别占总致死事件数的 97.67%(42/43)、总发病人数的 96.15%(150/156)及总死亡数的 97.06%(66/68)。农村报告的致死事件起数、发病人数及死亡人数均高于城市,分别占总致死事件数的 88.37%(38/43)、总发病人数的 87.82(137/156)和总死亡数的 86.76%(59/68)。见表 5。

表 5　2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的毒蘑菇来源、事件发生场所及居住地分布

Table 5　Sources of poisonous mushrooms, locations of incidents and distribution of places of residence in fatal mushroom poisoning cases in Guizhou Province, 2016 – 2025

变量	分类	致死事件		发病		死亡	
		起数	构成比(%)	起数	构成比(%)	起数	构成比(%)
毒蘑菇来源	自采	42	97.67	152	97.44	67	98.53
	购买	1	2.33	3	1.92	1	1.47
发生场所	家庭	42	97.67	150	96.15	66	97.06
	养殖场	1	2.33	6	3.85	2	2.94
居住地	农村	38	88.37	137	87.82	59	86.76
	城市	5	11.63	19	12.18	9	13.24

2.7　不同蘑菇类型引发的致死性蘑菇中毒事件分布情况　2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件中有 24 起未明确致死蘑菇物种,占总致死事件的 55.81%。明确的毒蘑菇物种有假淡红鹅膏、亚稀褶

红菇、条盖盔孢伞、灰花纹鹅膏及肉褐鳞环柄菇。在已明确菌种的事件中,亚稀褶红菇引起的致死事件数、发病人数及死亡人数最多,假淡红鹅膏次之;但假淡红鹅膏引发的致死事件,病死率更高,为 47.37%,且在城市与农村地区均有报告。

此外,不同蘑菇引发的致死性事件在时间和地区的分布上存在一定差异。其中,假淡红鹅膏中毒主要集中在 10—11 月,其引发的死亡事件主要发生在遵义、六盘水和黔南;亚稀褶红菇中毒高发于 6—9 月,其引发的死亡事件主要发生在铜仁、六盘水和黔东南;条盖盔孢伞主要发生在 11 月,其引发的死亡事件主要分布于遵义和毕节;灰花纹鹅膏主要出现在 6—7 月,其引发的死亡事件主要发生在毕节和黔南;肉褐鳞环柄菇主要发生于 6 月,其引发的死亡事件主要在黔南发生。见表 6。

表 6 2016—2025 年贵州省不同蘑菇引发的致死性蘑菇中毒事件分布

Table 6 Distribution of fatal mushroom poisoning incidents caused by different types of mushrooms in Guizhou Province, 2016—2025

蘑菇种类	致死事件数	发病人数	死亡人数	病死率(%)	月份	地区	城乡
假淡红鹅膏	4	19	9	47.37	10、11	遵义、六盘水、黔南	城市、农村
亚稀褶红菇	10	55	17	30.91	6 ~ 9	铜仁、六盘水、黔东南	农村
条盖盔孢伞	2	8	4	50.00	11	遵义、毕节	农村
灰花纹鹅膏	2	7	4	57.14	6、7	毕节、黔南	农村
肉褐鳞环柄菇	1	1	1	100.00	6	黔南	城市
未知	24	66	33	50.00	5 ~ 11	贵阳、六盘水、黔东南、铜仁、毕节、遵义、黔南	城市、农村
合计	43	156	68	43.59	5 ~ 11	贵阳、六盘水、黔东南、铜仁、毕节、遵义、黔南	城市、农村

3 讨 论

2016—2025 年,毒蘑菇中毒是贵州省食源性疾病暴发事件中导致死亡的主要原因。十年间,全省报告的毒蘑菇中毒事件数,占同期食源性疾病暴发事件总数的一半以上。其中,致死性蘑菇中毒事件共 43 起,导致 156 人发病,68 人死亡,其死亡人数占食源性疾病总死亡人数的 80.00%,该比例高于湖北[12]、山东[13]等省份。2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的年均发病率及年均死亡率分别为 0.04/10 万和 0.02/10 万。Joinpoint 分析显示,2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件的发病率及死亡率以 2023 年为转折点,呈先下降后上升的变化趋势。此外,值得注意的是 2023 年以前致死性蘑菇中毒事件仅在农村地区出现,而自 2024 起,城市地区也开始出现致死事件。上述趋势转折及空间分布变化的驱动因素尚不明确。从生态学角度推测,山区生态扰动(如林地开垦、植被变化等)可能改变剧毒蘑菇的共生环境,使其生长范围发生扩张;同时,城市人工生境(如绿化带、草坪等)也可能成为毒蘑菇的新生长基质。这些变化有可能导致人群暴露场景从农村向城市扩展,但具体机制有待进一步研究验证。

在蘑菇中毒事件的死亡病例中,男性多于女性,这一结果与 2017—2021 年云南省的研究结果一致[14]。其原因可能与多人同时进食毒蘑菇时,男性的食用量通常更大,且饮酒率高于女性有关。相关研究表明,毒蘑菇的摄入量将直接影响蘑菇中毒患者的病情严重程度[15],且酒精与毒蘑菇同食可能加重蘑菇中毒的毒性作用[16]。按年龄分层统计,20 ~ 59 岁人群是蘑菇中毒死亡的主要群体,0 ~ 6 岁及 ≥60 岁的人群病死率显著高于其他年龄组。同时研究结果还显示,致死性蘑菇中毒事件大多由居民自行采食野生毒蘑菇引发,且主要集中在家庭及农村地区,这些研究结果与湖南省的研究结果一致[17]。贵州农村居民普遍有采食野生菌的传统,且多依靠民间经验辨别菌类,极易误采误食毒蘑菇。当前野生菌中毒防控宣传主要依托微信公众号、视频、短信等线上渠道,农村老年人及学龄前儿童接触较少,科普覆盖可能不足[18]。此外,儿童免疫力较弱,而老年人多伴有基础疾病且生理功能减退,救治难度与病情复杂程度更高。建议后续重点面向农村学龄前儿童及老年群体开展线下精准科普宣教,同时依托年轻家庭成员形成联动引导,强化健康认知与风险防范意识,降低蘑菇中毒致死风险。

2016—2025 年间贵州省致死性蘑菇中毒事件集中发生于 5—11 月,死亡事件数最多的为 6 月和 10 月,而 10 月的发病人数及死亡人数也最多。此外,季节指数显示,6—8 月及 10—11 月为致死性蘑菇中毒事件的高发月份。2016—2025 年贵州省除了安顺和黔西南外的 7 个市(州)均报告了致死性蘑菇中毒事件。其中,六盘水的致死事件数、发病人数、死亡人数、年均发病率及年均死亡率均位于全省首位,需引起重视。既往研究显示,2012—2021 年贵州省蘑菇中毒的高发地区为铜仁、遵义和黔东南[19]。而本研究结果显示致死性蘑菇中毒事件最突出的地区是六盘水,提示贵州省蘑菇中毒发生频次与致死风险的空间

分布并不完全重合。这种空间分布的不一致性,可能与不同地区野生蘑菇种类毒性差异、基层医疗救治能力及健康宣教水平等因素有关。

2016—2025 年贵州省致死性蘑菇中毒事件涉及的毒蘑菇主要包括假淡红鹅膏、亚稀褶红菇、条盖盔孢伞、灰花纹鹅膏及肉褐鳞环柄菇。不同剧毒菌种所致死亡事件的高发月份与分布区域具有一定差异。在已明确菌种的致死性蘑菇中毒事件中,亚稀褶红菇所致中毒事件数、发病人数及死亡人数均居首位,假淡红鹅膏次之。而假淡红鹅膏中毒的病死率更高,且城乡地区均有报告。这提示亚稀褶红菇与假淡红鹅膏带来的健康风险不容忽视,建议针对这两类菌种的开展更广泛的监测,强化公众科普宣传,完善针对性中毒防控与救治管理措施。目前,贵州省主要依托流行病学调查、形态学鉴定与分子生物学检测开展毒蘑菇物种溯源。然而,2016—2025 年致死性蘑菇中毒事件中,超过半数(55.81%)未能明确相关物种。究其原因,一方面民众普遍缺乏事先留存蘑菇样本及照片的意识,收集到的样本多为高温烹煮后的剩余食材,不利于进行形态学鉴定和分子生物学检测[20];另一方面,工作人员赶赴野生蘑菇采集现场时,从发病上报到流调人员抵达现场存在时间差,加之部分毒蘑菇出菇期短、采菇地点隐蔽、生境易受自然或人为因素破坏,往往已无法采集到同源新鲜标本。因此,在未来的科普宣传中,应积极引导群众规范留存蘑菇样本与照片,并加强各部门协同联动,强化应急处置能力,同时持续探索更高效的分子检测与物种识别方法,切实提升毒蘑菇鉴定能力。

本研究尚存在一定局限性。首先,研究时段共包含 10 个年度观测点,但趋势上升阶段(2023—2025 年)仅涵盖 3 个年度,其 *APC* 估计可能受单年数据波动和小样本极值影响。其次,部分菌种发病人数较少,病死率估算易因小样本产生偏差。后续需积累更长时序的监测数据以完善相关分析。

利益冲突声明　本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Wu F, Zhou LW, Yang ZL, et al. Resource diversity of Chinese macrofungi: edible, medicinal and poisonous species[J]. Fungal Diversity, 2019, 98(1): 1 – 76.

[2] 李娅,郑粉双. 关于蘑菇中毒诊疗的一些思考[J]. 中国急救医学,2024,44(7):564 – 567.
Li Y, Zheng FS. Some thoughts on the diagnosis and treatment of mushroom poisoning [J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine, 2024, 44(7): 564 – 567. (In Chinese)

[3] Govorushko S, Rezaee R, Dumanov J, et al. Poisoning associated with the use of mushrooms: a review of the global pattern and main characteristics [J]. Food and Chemical Toxicology, 2019, 128 (1): 267 – 279.

[4] Li WW, Pires SM, Liu ZT, et al. Mushroom poisoning outbreaks – China, 2010 – 2020[J]. China CDC Wkly, 2021, 3(24): 518 – 522.

[5] 李恩菊. 贵州地区野生食用菌资源可持续开发利用研究[J]. 中国食用菌,2019,38(10):5 – 8.
Li EJ. Study on sustainable development and utilization of wild edible fungi resources in Guizhou area[J]. Edible Fungi of China, 2019, 38(10): 5 – 8. (In Chinese)

[6] 邓春英,康超,向准,等. 贵州省毒蘑菇资源名录[J]. 贵州科学,2018,36(5):24 – 30.
Deng CY, Kang C, Xiang Z, et al. Checklist of poisonous mushrooms in Guizhou[J]. Guizhou Science, 2018, 36(5): 24 – 30. (In Chinese)

[7] 吴牡丽,熊涞钫,陈庆园,等. 2011—2023 年贵州省蘑菇中毒疾病负担现状及变化趋势分析[J]. 现代预防医学,2024,51(23):4291 – 4296, 4314.
Wu ML, Xiong SF, Chen QY, et al. Analysis of the burden and trend of mushroom poisoning diseases in Guizhou province from 2011 to 2023[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(23): 4291 – 4296, 4314. (In Chinese)

[8] 陈文诗,陈清. 2009—2024 年中国澳门特别行政区流行性感冒流行趋势分析[J]. 中华疾病控制杂志,2026,30(2):227 – 232.
Chen WS, Chen Q. Analysis of influenza epidemiological trends in Macao Special Administrative Region, China, 2009 – 2024[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2026, 30(2): 227 – 232. (In Chinese)

[9] 罗艳,马宾,杜中华,等. 海南省 2014—2023 年手足口病流行特征和病原学监测分析[J]. 中国热带医学,2025,25(12):1545 – 1552.
Luo Y, Ma B, Du ZH, et al. Epidemic characteristics and etiological surveillance of hand, foot and mouth disease in Hainan province, 2014 – 2023[J]. China Tropical Medicine, 2025, 25(12): 1545 – 1552. (In Chinese)

[10] 许磊,高强,张正,等. 2004—2023 年江苏省淮安市甲型、戊型病毒性肝炎流行病学特征分析[J]. 现代预防医学,2025,52(7):1324 – 1327, 1344.
Xu L, Gao Q, Zhang Z, et al. Analysis of the epidemiological characteristics of hepatitis A and E in Huai'an city, Jiangsu province from 2004 to 2023[J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(7): 1324 – 1327, 1344. (In Chinese)

[11] 张龙飞,何文华,张艳,等. 2014—2023 年兰州市 0 ~ 14 岁儿童呼吸道传染病流行特征及趋势分析[J]. 现代预防医学,2025,52(16):2938 – 2944.
Zhang LF, He WH, Zhang Y, et al. Prevalence trend and characteristics of respiratory infectious diseases in children aged 0 – 14 years, Lanzhou city, 2014 – 2023[J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(16): 2938 – 2944. (In Chinese)

[12] 欧阳英英,龚晨睿,戴诗玮,等. 2016—2020 年湖北省毒蘑菇中毒流行特征分析[J]. 中国食品卫生杂志,2022,34(3):614 – 617.
Ou Yang YY, Gong CR, Dai SY, et al. Analysis of epidemiological characteristics of poisonous mushroom poisoning in Hubei province from 2016 to 2020[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2022, 34(3): 614 – 617. (In Chinese)

(下转第 3444 页)

stress, coping, and resourcefulness program for VA nurses during the COVID - 19 pandemic[J]. Federal Practitioner, 2024, 41(5): 154 - 158.

[8] Toly VB, Zauszniewski JA, Wang M, et al. Efficacy of a resourcefulness intervention to enhance the physical and mental health of parents caring for technology - dependent children at home: a randomized controlled trial[J]. Journal of Pediatric Health Care, 2024, 38(3): 337 - 353.

[9] Zauszniewski JA, Lekhak N, Burant CJ, et al. Preliminary evidence for effectiveness of resourcefulness training in women dementia caregivers[J]. J Fam Med, 2016, 3(5): 1069.

[10] Janca A, Ustun TB, Early TS, et al. The ICD - 10 symptom checklist: a companion to the ICD - 10 classification of mental and behavioural disorders[J]. Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology, 1993, 28(5): 239 - 242.

[11] 刘艳星,徐丽华,孙莉. 叙事疗法对儿童青少年情绪障碍患者照顾者连带病耻感影响的研究[J]. 心理月刊,2024,19(11):134 - 136.
Liu YX, Xu LH, Sun L. A study on the influence of narrative therapy on the stigma associated with caregivers of children and adolescents with emotional disorders[J]. Psychological Monthly, 2024, 19(11): 134 - 136. (In Chinese)

[12] 柯熹,吴美华,刘雅清,等. 中文版智谋量表信效度分析[J]. 中华现代护理杂志,2015,(15):1737 - 1740.
Ke X, Wu MH, Liu YQ, et al. Reliability and validity analysis of Chinese resourcefulness scale[J]. Chinese Journal of Modern Nursing, 2015, (15): 1737 - 1740. (In Chinese)

[13] Mak WWS, Cheung RYM. Affiliate stigma among caregivers of people with intellectual disability or mental illness[J]. Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 2008, 21(6): 532 - 545.

[14] Chang CC, Su JA, Lin CY. Using the affiliate stigma scale with caregivers of people with dementia: psychometric evaluation[J]. Alzheimer's Research & Therapy, 2016, 8(1): 45.

[15] 杨廷忠,黄汉腾. 社会转型中城市居民心理压力的流行病学研究[J]. 中华流行病学杂志,2003,24(9):760 - 764.
Yang TZ, Huang HT. An epidemiological study on stress among urban residents in social transition period[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2003, 24(9): 760 - 764. (In Chinese)

[16] Zung WW. A self - rating depression scale[J]. Archives of General Psychiatry, 1965, 12(2): 63 - 70.

[17] Rakhshanda S, Mashreky S R, Jonnagaddala J. Stigma and feeling of burden among caregivers of individuals with mental illness[J]. Studiesin Health Technology and Informatics, 2025, 329(1): 1525 - 1529.

[18] Ayano S, Hunduma GR, Abdeta T, et al. Expressed emotion and associated factors among primary caregivers of people with schizophrenia in public hospitals Eastern Ethiopia[J]. Scientific Reports, 2025, 15(1): 38841.

收稿日期:2026-04-17

(上接第 3413 页)

[13] 庄茂强,王辛夷,冯雪英,等. 2012—2024 年山东省毒蘑菇中毒事件分析[J]. 中国食品卫生杂志,2025,37(7):668 - 673.
Zhuang MQ, Wang XY, Feng XY, et al. Analysis of poisonous mushroom poisoning in Shandong province from 2012 to 2024[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2025, 37(7): 668 - 673. (In Chinese)

[14] 刘志涛,苏玮玮,赵江,等. 2017—2021 年云南省野生蕈中毒疾病负担研究[J]. 中国食品卫生杂志,2022,34(5):1059 - 1062.
Liu ZT, Su WW, Zhao J, et al. The disease burden of wild mushroom poisoning in Yunnan province from 2017 to 2021[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2022, 34(5): 1059 - 1062. (In Chinese)

[15] 余成敏,李海蛟. 中国含鹅膏毒肽蘑菇中毒临床诊断治疗专家共识[J]. 中华危重症医学杂志(电子版),2020,13(1):20 - 28.
Mo, Yu CM, Li HJ, et al. Chinese consensus on clinical diagnosis and treatment of Amanita mushroom poisoning[J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine (Electronic Edition), 2020, 13(1): 20 - 28. (In Chinese)

[16] Klán J, Zima T, Baudišová D. Potentiated effect of ethanol on Amanita phalloides poisoning[J]. Czech Mycol, 1994, 47(2): 145 - 150.

[17] Wu SL, Wang Q, Duan HB, et al. Mushroom poisoning deaths and prevention practices in Hunan, 2014 - 2023[J]. PLoS One, 2025, 20(6): e0326107.

[18] 朱姝,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.
Zhu S, Zhou YJ, Wang YF, 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. (In Chinese)

[19] 熊涞钫,张莉,吴安忠,等. 2012—2021 年贵州省毒蕈中毒暴发事件的时空聚集分析[J]. 现代预防医学,2023,50(18):3310 - 3315.
Xiong SF, Zhang L, Wu AZ, et al. Spatio - temporal clustering analysis of mushroom poisoning outbreaks in Guizhou, 2012 - 2021[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(18): 3310 - 3315. (In Chinese)

[20] Yuan Y, Zhang YZ, Zhou J, et al. Detection and identification in reported mushroom poisoning incidents - China, 2012 - 2023[J]. China CDC Wkly, 2024, 6(51): 1360 - 1364.

收稿日期:2026-05-14