

# 2010—2020 年云南省学校食源性疾病 暴发事件流行病学分析

苏玮玮, 杨彦玲, 董海燕, 万青青, 赵江, 陈留萍, 张强, 朱晓, 刘志涛

云南省疾病预防控制中心营养与食品卫生所, 云南 昆明 650022

**摘要:** **目的** 了解云南省学校食源性疾病暴发事件流行病学特征和趋势。 **方法** 收集 2010—2020 年云南省各地报告的学校食源性疾病暴发资料, 并进行描述性流行病学分析。 **结果** 2010—2020 年共发生学校食源性疾病暴发 260 起, 发病 6 600 人, 死亡 2 人, 总体呈下降趋势。学校食源性疾病暴发高峰期第二、四季度, 占总起数的 66.54% (173/260); 暴发场所多发生在小学, 占总起数的 58.08% (151/260)。报告明确或可疑致病因子的 185 起事件中由微生物或可疑微生物引起的占 40.00% (74/185), 毒素引起的占 46.49% (86/185); 明确致病因子的 118 起暴发事件中, 60.17% (71/118) 是由 4 种致病因子引起的, 其中蓖麻毒素导致的最多, 达 22 起 (18.64%), 发病人数 428 人, 其次是蜡样芽孢杆菌 20 起 (16.95%), 原因食品被归为一类食品植物类, 主要是大米、三明治、面包。导致暴发污染环节最多的是生产加工环节 (50.77%, 132/260)。 **结论** 关注学校食源性疾病暴发事件流行特征, 在学生开学季时, 加强对小学食堂植物类食品的生产加工环节管理和监督。微生物、毒素感染是学校食源性疾病主要的致病因素, 且原因查明率低, 进一步强化医疗机构食源性微生物、毒素检测能力, 提高原因查明率, 最大限度地降低学校食源性疾病的发病率。

**关键词:** 学校; 食源性疾病; 食物中毒; 暴发; 流行病学分析

**中图分类号:** R155.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2022)09-1035-04 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2022.09.004

## Epidemiological analysis of foodborne disease outbreaks in schools in Yunnan Province, 2010–2020

SU Wei-wei, YANG Yan-ling, DONG Hai-yan, WAN Qing-qing, ZHAO Jiang,

CHEN Liu-ping, ZHANG Qiang, ZHU Xiao, LIU Zhi-tao

*Institute of Nutrition and Food Hygiene, Yunnan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Kunming, Yunnan 650022, China*

*Corresponding author: LIU Zhi-tao, E-mail: 156423746@qq.com*

**Abstract:** **Objective** To understand the epidemiological features and trends of foodborne disease outbreaks in schools in Yunnan Province. **Methods** We collected the data regarding reported foodborne disease outbreaks in schools in Yunnan Province between 2010 and 2020, and performed descriptive epidemiological analysis. **Results** A total of 260 foodborne disease outbreaks occurred in schools from 2010 to 2020, involving 6,600 cases and 2 deaths. The overall trend was downward. The foodborne disease outbreaks in schools peaked in the second and fourth quarters, accounting for 66.54% (173/260) of the total number of outbreaks. Most of the outbreaks occurred in primary schools, accounting for 58.08% (151/260). Of the 185 incidents with definite or suspected pathogenic factors, 40.00% (74/185) were caused by microorganisms or suspected microorganisms, while 46.49% (86/185) were induced by toxins. Among 118 outbreaks with definite pathogenic factors, 60.17% (71/118) were caused by four pathogenic factors, of which ricin was the most common, involving 22 (18.64%) outbreaks and 428 cases, followed by 20 (16.95%) cases resulted from *Bacillus cereus*. Food leading to the outbreaks was classified as a kind of food plant, mainly including rice, sandwich and bread. The most polluted links leading to the outbreaks were production and processing links (50.77%, 132/260). **Conclusion** We should pay attention to the epidemic characteristics of foodborne disease outbreaks in schools, and enhance the management and supervision of production and processing of plant food in primary school canteens during the school enrollment season. Infection of microorganisms and toxins is the main pathogenic factor of foodborne diseases in schools, and the cause detection rate is low. It is necessary to further strengthen the detection ability of microorganisms and toxins of foodborne diseases in medical institutions, improve the cause detection rate, and minimize the incidence rate of foodborne diseases in schools.

**作者简介:** 苏玮玮 (1982-), 女, 河南巩义人, 主管医师, 主要从事食源性疾病监测和现场处置工作。

**通信作者:** 刘志涛, E-mail: 156423746@qq.com。

**Keywords:** school; foodborne disease; food poisoning; outbreak; epidemiological analysis

食源性疾病是当今世界上分布最广泛、最常见的疾病种类之一<sup>[1]</sup>。学校为特殊群体,是广大青少年学习的重要场所,由于其自身的结构特点和客观条件,校园内食源性疾病时有发生。学校一旦发生食源性疾

病,传播快、影响大,不仅会影响师生的身心健康和正常的教学秩序,家长及媒体的高度关注,甚至会影响到当地的和谐稳定。因此,了解学校食物中毒现况,加强食物中毒防控已成为保障校园食品安全的重要举措<sup>[2]</sup>。本研究通过描述云南省学校食源性疾病暴发的发生情况、流行病学特点和趋势以及防控中存在的问题,对 2010—2020 年发生在云南省范围内各地报告的学校食源性疾病暴发事件进行分析,提出防控和减少学校食源性疾病暴发的建议。

1 资料与方法

1.1 定义和资料来源 学校食源性疾病暴发事件是食源性疾病发生在学生人群中,且发病人数超过 2 人或 2 人以上。资料来源于国家食源性疾病暴发事件监测系统报告的监测数据,并经现场调查确认的发生于云南省各类学校及幼托机构的食源性疾病暴发事件。

1.2 方法 按年、季度、场所、致病因子、污染环节统计暴发事件数和发病人数以及构成比。统计基于每年学校人口数的暴发事件的报告率(rate of reporting of outbreak affair, AORR)和发病率。以控制监控系统中报告的人为因素的影响,采用如下公式计算年度变化百分比(annual percentage change, APC)来评估监控期间发生学校食源性疾病暴发事件的变化趋势<sup>[3]</sup>: $APC = (AORR_{curryr} - AORR_{preyr}) / AORR_{preyr}$ ,公式中 AORR<sub>curryr</sub> 指当年度学校暴发起数/百万人, AORR<sub>preyr</sub> 是前一年学校暴发起数/百万人。分别取前一半监控期(2010—2015 年)和后一半监控期(2016—2020 年) APC 的中位数进行比较,客观反映 11 年来云南省学校食源性疾病暴发的变化趋势。

1.3 统计学分析 用 Excel 2010 建立数据库并进行数据整理,采用 SPSS 17.0 进行中位数、四分位数和 $\chi^2$ 检验等统计分析,检验水准为双侧检验  $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 暴发情况 2010—2020 年云南省共报告学校发生食源性疾病暴发事件 260 起,发病人数 6 600 人,死亡人数 2 人。报告的年均事件发生率为 2.16 起/百万人,最低为 2011 年的 0.95 起/百万人,最高为 2019 年

的 3.42 起/百万人;年均发病率为 5.48 人/10 万人。平均每起暴发的发病人数 25 人,见表 1。

表 1 2010—2020 年云南省学校食源性疾病暴发事件情况

年份	人口数 (百万人)	暴发数 (起)	发生率 (起/百万人)	发病人数 (人)	发病率 (人/10 万人)	平均每起 人数(人)	死亡人数 (人)
2010	9.11	11	1.21	480	5.27	44	0
2011	10.48	10	0.95	314	3.00	31	1
2012	10.22	18	1.76	1 435	14.04	80	0
2013	10.11	10	0.99	685	6.78	69	0
2014	11.48	16	1.39	440	3.83	28	0
2015	11.52	22	1.91	663	5.76	30	1
2016	10.56	31	2.94	642	6.08	21	0
2017	11.77	29	2.46	426	3.62	15	0
2018	11.26	37	3.29	596	5.29	16	0
2019	11.68	40	3.42	434	3.72	11	0
2020	12.21	36	2.95	485	3.97	13	0
合计	120.40	260	—	6 600	—	—	2

注:—表示不需要计算合计。

全年以第二、四季度发生暴发起数最多,共 173 起,占总起数的 66.54% (173/260),发病人数占 65.67% (4 334/6 600) ( $\chi^2 = 9.463, P = 0.024$ ),见表 2。

表 2 2010—2020 年云南省各季度学校食源性疾病暴发情况

季度	暴发起数 (起)	暴发起数构成比 (%)	发病人数 (人)	发病人数构成比 (%)
一	40	15.38	942	14.27
二	85	32.69	2 613	39.59
三	47	18.08	1 324	20.06
四	88	33.85	1 721	26.08

2.2 报告情况 2010—2015 年全省学校食源性疾病暴发的年度变化百分比的中位数为 37.02%, 2016—2020 年中位数为-4.84%, 11 年来全省学校食源性疾

病暴发总的发生率呈下降趋势,见表 3。

表 3 2010—2015 年和 2016—2020 年学校食源性  
疾病暴发的年度变化百分比

阶段	年份	发生率(起/百万人)	APC(%)	中位数(%)
前阶段	2010	1.21	—	37.02
	2011	0.95	-20.98	
	2012	1.76	84.58	
	2013	0.99	-43.84	
	2014	1.39	40.91	
后阶段	2015	1.91	37.02	-4.84
	2016	2.94	—	
	2017	2.46	-16.07	
	2018	3.29	33.36	
	2019	3.42	4.22	
	2020	2.95	-13.91	

注:—表示以 2010、2016 年为计算 APC 起始年份基数。

2.3 暴发场所分布 把学校分成幼儿园、小学、中学、高中和大学 5 类,小学报告事件起数最多,占 58.08% (151/260);其次分别为中学(23.46%)、幼儿园(14.23%)、大学(2.31%)、高中(1.92%)。发病人数也依次为小学、中学、幼儿园、大学和高中,见表 4。

表 4 2010—2020 年云南省学校食源性疾病暴发场所分布情况

场所类型	暴发起数 (起)	暴发起数构成比 (%)	发病人数 (人)	发病人数 构成比(%)
小学	151	58.08	3 539	53.62
中学	61	23.46	2 025	30.68
幼儿园	37	14.23	709	10.74
大学	6	2.31	110	1.67
高中	5	1.92	217	3.29
合计	260	100.00	6 600	100.00

2.4 致病因子 在 260 起事件中报告明确或可疑(根据流行病学调查资料和临床表现判定)的致病因子有 185 起(71.15%),其中由微生物或可疑微生物引起的占 40.00%(74/185),毒素引起的占 46.49%(86/185),化合物引起的占 2.70%(5/185),毒蘑菇引起的占 1.62%(3/185),混合因素引起的占 9.19%(17/185)。118 起明确致病因子的事件中 60.17%(71/118)是由 4 种致病因子引起的,他们是蓖麻毒素(18.64%,22/118)、蜡样芽孢杆菌(16.95%,20/118)、红细胞凝集素和皂甙(13.56%,16/118)、金黄色葡萄球菌及其毒素(11.02%,13/118),见表 5。

表 5 2010—2020 年云南省学校食源性疾病暴发致病因素情况

分类	致病因子	暴发 起数(起)	暴发起数 构成比(%)	发病 人数(人)	发病人数 构成比(%)
微生物	金黄色葡萄球菌及其毒素	13	5.00	344	5.21
	蜡样芽孢杆菌	20	7.69	1 067	16.17
	沙门氏菌	9	3.46	255	3.86
	志贺氏菌	3	1.15	68	1.03
	致泻大肠埃希氏菌	9	3.46	583	8.83
毒素	蓖麻毒素	22	8.46	428	6.48
	皂苷、红细胞凝集素	16	6.15	386	5.85
	胰蛋白酶抑制剂	4	1.54	218	3.30
	龙葵素	2	0.77	60	0.91
	萜萜碱	2	0.77	8	0.12
	马桑果	2	0.77	10	0.15
	桐油子或桐油果	8	3.08	105	1.59
	毒蘑菇	3	1.15	12	0.18
	黄曲霉毒素	1	0.38	3	0.05
	毒鼠强	1	0.38	22	0.33
化学性	有机磷	1	0.38	22	0.33
	有机氯	1	0.38	28	0.42
	亚硝酸盐	1	0.38	4	0.06
	不明因素	142	54.62	2 977	45.11
合计		260	100.00	6 600	100.00

4 种致病因子暴发事件中原因食品有所不同。蜡样芽孢杆菌暴发事件中植物类(大米)占 44.93%(31/69),金黄色葡萄球菌及其毒素暴发事件中植物类(三明治、面包)占 65%(13/20)。蓖麻籽、菜豆类暴

发事件中植物类占 100.00%,见表 6。

表 6 2010—2020 年不同致病因子的原因食品所占比例(%)

致病因素	动物类	多种食品	混合食品	其他食品	植物类
微生物	8.70	23.19	8.7	14.49	44.93
蜡样芽孢杆菌	0.00	15.00	10.00	10.00	65.00
金葡菌及其毒素	9.09	18.18	9.09	9.09	54.55
有毒植物	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
蓖麻籽	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
菜豆类	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
不明植物毒素	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

11 年中报告的致病原因查明率平均为 71.92%,2016—2020 年低于平均水平,从 2011 年的 90.00%下降到 2020 年的 58.33%,原因查明率未逐年改善( $\chi^2=16.932,P=0.076$ ),见图 1。

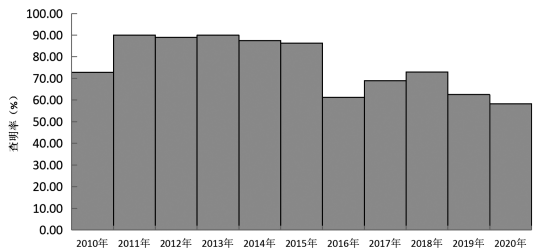


图 1 2010—2020 年云南省学校食源性疾病暴发事件致病因子查明率

2010—2020 年每年学校食源性疾病暴发有明显的时间分布差异,主要集中在 3—6 月和 9—12 月的上学季,1 月、2 月寒假和 7 月、8 月暑假暴发起数明显减少。学校致病因素中微生物和毒素引起的食源性疾病暴发在学校食源性疾病中占主要致病因素,原因不明的暴发分布曲线与微生物性、毒素的暴发分布曲线几乎一致,表明未查明原因的学校食源性疾病暴发事件大多是由微生物、毒素因子导致的,化学性引起的食源性疾病暴发没有明显的时间性,虽然野生菌中毒在云南属于高发,但主要集中在家庭,有明显的季节性,主要集中在 7—9 月高发,学校为低发地区,11 年中仅发生 3 起,见图 2。

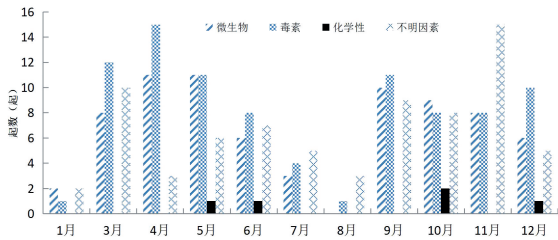


图 2 2010—2020 年云南省学校食源性疾病暴发不同致病因子月份分布

2.5 学校食源性疾病暴发引发环节 260 起事件共 10 起查明引发环节,查明率是 76.92%。加工人员和加工销售污染是主要原因,合计占比 61.54%,其中加工人员污染和加工销售污染均为 30.77%,见表 7。



表 7 2010—2020 年云南省学校食源性疾病暴发引发环节分析

污染环节	暴发起数 (起)	暴发起数 构成比(%)	发病 人数(人)	发病人数 构成比(%)
生产加工污染	132	50.77	2 408	36.48
不明原因	63	24.23	1 917	29.05
用具容器不洁	21	8.08	1 674	25.36
误食	17	6.54	158	2.39
自行采摘	16	6.15	221	3.35
原料污染	11	4.23	222	3.36
总计	260	100.00	6 600	100.00

3 讨 论

云南省 2010—2020 年按人口比例报告的年均事件发生率为 2.16 起/百万人,年均发病率为 5.48 人/10 万人。通过计算学校食源性疾病暴发的 APC 以消除某些报告的人为因素的影响,对前 6 年与后 5 年 APC 中位数进行比较,反映出 11 年来学校食源性疾病暴发呈下降趋势。

季节性变化明显,每年第二、四季度为暴发高峰,这与潘娜等<sup>[4]</sup>、张静等<sup>[5]</sup>分别报告的中国、南宁学校食源性疾病暴发时间一致。3—6 月和 9—12 月正是上学的时间,另外也与致病微生物的繁殖季节有关,春季主要与食用未煮熟的四季豆类食物,易引起由皂甙类毒素导致的食物中毒。夏秋季节事件多由微生物性因素引起,可能与夏秋季天气较热,微生物易生长繁殖,蚊虫传播病原微生物的机会较多有关,若不注意食品卫生和清洁,极易引起食源性疾病暴发事件<sup>[6]</sup>。

学校食源性疾病暴发事件在幼儿园、小学、中学、高中、大学均有发生,但主要发生在生活水平较低、卫生意识差的农村小学(占 58.08%),表明乡(镇)及农村地区小学是云南省学校食物中毒防控的重点区域<sup>[7]</sup>。

学校食源性疾病致病因素主要以微生物和毒素为主,微生物中以蜡样芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌为主。蜡样芽孢杆菌为条件致病菌,多发于夏秋季 6—10 月,广泛分布于土壤、尘埃、水等自然环境中,在植物性食品和许多生熟食品中也常见<sup>[8]</sup>。剩米饭、米粉、剩菜等食品常因食前放置时间过长、保存温度较高或食品加热、烹调温度不够,使食品中蜡样芽孢杆菌繁殖<sup>[9]</sup>。从国内现有文献报道来看,食品在加工、运输、储存等环节中易受蜡样芽孢杆菌污染<sup>[10]</sup>。这与云南省学校食源性疾病污染环节主要以生产加工环节污染一致。金黄色葡萄球菌是导致我国学校食源性疾病事件的第二大微生物因素<sup>[11]</sup>,与云南省金葡菌在学校食源性疾

病致病因素排位一致。金黄色葡萄球菌肠毒素对热具有较强抵抗力,食品中的毒素不因加工而灭活<sup>[12-13]</sup>,

气温在 28 ℃ 左右适宜金黄色葡萄球菌生长繁殖产毒<sup>[14]</sup>。为防止金黄色葡萄球菌肠毒素的生成,应在低温或通风良好的条件下贮存食物,以防肠毒素形成<sup>[15]</sup>。

11 年中学校食源性疾病报告的致病原因查明率从 2011 年的 90.00% 下降到 2020 年的 58.33%,原因查明率未逐年改善,学校致病因素中微生物和毒素引起的食源性疾病暴发在学校食源性疾病中占主要致病因素,未查明原因的食源性疾病暴发事件大多是由微生物、毒素因子导致的,这与医疗系统食物样品、标本的采集、送检的及时性、正确性以及检测能力有关。同时应关注学校食堂谷物食品的加工贮存过程,加强学校厨师卫生知识培训<sup>[16]</sup>,强调烹饪豆角的烹饪时间和烹饪程度,同时在春季开学季加大学生勿采摘蓖麻子的宣传。

参考文献

[1] 马智杰,王岗,李向云,等.中国 2002—2015 年学校食源性疾病暴发事件分析[J].中国公共卫生,2016,32(12):1700-1705.

[2] 梁日成,秦春华,王文琴.学校食物中毒防控研究进展[J].医学动物防制,2018,34(2):144-146.

[3] Bland M. An introduction to medical statistics[M]. 3rd ed. London: Oxford University Press, 2000.

[4] 潘娜,李薇薇,杨淑香,等.中国 2002—2015 年学校食源性疾病暴发事件归因分析[J].中国学校卫生,2016,32(12):1700-1705.

[5] 张静,刘海燕,黄昌,等.2002—2015 年南宁市食源性疾病发病特征及控制对策[J].中国食品卫生杂志,2016,28(5):597-601.

[6] 王锐,丁凡,李群.中国 2004—2011 年学校食物中毒事件监测分析[J].中国学校卫生,2013,34(9):1087-1092.

[7] 赵江,万蓉.2008—2009 年云南省食物中毒流行特征分析[J].中国公共卫生管理,2011,29(1):102-103.

[8] Stiles BC, Pradhan K, Fleming JM, et al. Clostridium and bacillus binary enterotoxins: bad for the bowels, and eukaryotic being[J]. Toxins (Basel), 2014, 6(9):2626-2656.

[9] 汤晨.一起学校蜡样芽孢杆菌食物中毒事件调查[J].中国学校卫生,2014,35(2):291-292.

[10] 雷娟,李家伟,梅君,等.一起蜡样芽孢杆菌引起的学校食源性疾病暴发事件分析[J].中国学校卫生,2019,40(5):773-774.

[11] 潘娜,李薇薇,杨淑香,等.中国 2002—2015 年学校食源性疾病暴发事件归因分析[J].中国学校卫生,2018,39(4):570-576.

[12] 韩宁生,夏广金,董建云,等.一起学校金黄色葡萄球菌食源性疾病暴发的流行病学调查[J].中国学校卫生,2017,38(8):1266-1267.

[13] 杜志荣,高海宁,罗静.一起金黄色葡萄球菌引起的学校食物中毒事件调查分析[J].中国卫生产业,2015,12(12):20-22.

[14] 周少峰,文志军,徐春生.邵东县一起金黄色葡萄球菌食物中毒的调查报告[J].实用预防医学,2003,10(6):1002-1003.

[15] 向红,周黎,廖春,等.金黄色葡萄球菌及其引起的食物中毒的研究进展[J].中国食品卫生杂志,2015,27(2):196-199.

[16] 肖贵勇,马晓曼,王佳佳,等.2012—2018 年丰台区食源性疾病事件时空分析[J].实用预防医学,2020,27(5):534-537.