

2021—2025年柳州市食品中食源性致病菌 监测结果分析

黄 杨*

(柳州市疾病预防控制中心, 柳州 545005)

摘要: **目的** 分析柳州市2021—2025年食品中食源性致病菌的监测结果,明确污染特征与风险分布。**方法** 在2021—2025年期间依据国家及地方相关标准,对柳州地区不同场所的食品样品进行采样,检测食源性致病菌,统计分析包括2021—2025年期间各食源性致病菌检出率、2021—2025年期间不同类别食品中食源性致病菌污染情况以及不同场所食源性致病菌检出率。**结果** 2021—2025年期间食源性致病菌检出率最高的分别为蜡样芽胞杆菌与霉菌,其中2021年两种检出率分别为13.99%与15.03%,2022年分别为9.71%与9.41%,2023年分别为11.14%与20.57%,2024年为5.26%与8.42%,2025年为17.05%与5.90%;其他病原菌检出率次之,如2021年金黄色葡萄球菌5.7%、2023年副溶血性弧菌3.71%、2024年沙门氏菌5.26%、2025年副溶血性弧菌4.92%等。2021—2025年期间,不同类别食品中食源性致病菌的污染状况差异显著。调味品的污染问题最为突出,其霉菌检出率为96.30%,克罗诺杆菌属检出率为12.35%;米面主食中霉菌(36.70%)与蜡样芽胞杆菌(21.28%)的污染率较高;热菜中蜡样芽胞杆菌的检出率为25.37%;生鲜肉类是沙门氏菌(8.97%)与副溶血性弧菌(10.69%)的主要污染食品类别,同时该类别也是创伤弧菌、空肠弯曲菌、霍乱弧菌及嗜水气单胞菌检出的唯一或主要来源;食用菌中唐菖蒲伯克霍尔德菌的检出率为14.66%,此外在凉菜中检出肺炎克雷伯菌(5.32%)。2021—2025年期间,不同场所中食源性致病菌的污染情况差异明显:农贸市场霉菌污染问题最为严重(37.95%),副溶血性弧菌检出率较高(9.38%),且空肠弯曲菌、创伤弧菌、克罗诺杆菌属、霍乱弧菌及嗜水气单胞菌均仅在该场所检出;学校场所中蜡样芽胞杆菌的污染率最高,检出率为33.12%;外卖/预制食品中蜡样芽胞杆菌(4.62%)与肺炎克雷伯菌(7.69%)的检出率较高;超市商品中蜡样芽胞杆菌污染也较明显,检出率为12.12%;餐饮/流动摊档在蜡样芽胞杆菌检出率较高,为9.97%。**结论** 农贸市场、餐厅食堂是柳州市食源性致病菌污染的高风险场所,调味品、生鲜、米面主食是食源性致病菌污染高风险食品类型,霉菌、蜡样芽胞杆菌、副溶血性弧菌等为主要污染物。

关键词: 食源性致病菌; 食品卫生; 污染检测; 食源性疾病; 食品风险监测; 流行病学

0 引言

食源性疾病是全球范围内重大公共卫生挑战,其暴发与流行不仅严重威胁人们的健康安全,增加社会疾病负担,同时还可能造成重大经济损失与社会心理影响^[1]。相关流行病学研究发现,食源性致病菌污染是引发食源性疾病的主要危险因素,各类致病微生物能够通过食品生

产、加工、储存、供应等多个环节污染食品,进而侵入人体并引发不同程度的食源性疾病,包括从轻微胃肠道不适到危及生命的感染性症状等^[2]。目前,随着食品供应链的复杂化与居民膳食结构的多样化,食源性致病菌污染风险更为突出,因此建立完整且系统的食源性致病菌监测体系,已成为控制污染源头、评估污染风险及开展针对性干预策略的重要基础^[3]。目前,我国已逐步建设覆盖多环节、多

品类的食品安全风险监测体系,但各地区仍存在评估标准、监测标准、管理标准的差异性,因此对于食源性致病菌的持续监测与分析工作还有待进一步完善^[4]。基于此,本研究旨在通过分析柳州市 2021—2025 年食品中食源性致病菌的监测结果,系统分析该地区食源性致病菌的污染特征、变化趋势以及污染高风险点和食品类型,以期为该地区食品安全风险防控工作提供科学依据,对提高该区域整体食源性疾病预防能力有着重要意义。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

干粉培养基(北京路桥技术有限责任公司);商品化平板(广州环凯生物科技有限公司);哥伦比亚血琼脂平板(广州市迪景微生物科技有限公司);显色培养基(北京科玛嘉公司);API生化条、VITEK 2 鉴定卡(法国生物梅里埃公司);沙门菌属诊断血清(宁波天润生物药业有限公司);对照菌株[包括单核细胞增生李斯特菌 ATCC 19115、鼠伤寒沙门菌 ATCC 14028、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923、蜡样芽胞杆菌 CMCC (B) 63303、黑曲霉 ATCC 16404、大肠埃希氏菌 ATCC 25922、副溶血性弧菌 ATCC 17802、空肠弯曲菌 ATCC 33291、创伤弧菌 ATCC 27562、克罗诺杆菌 ATCC 29544、嗜热脂肪地芽孢杆菌 ATCC 12980、唐菖蒲伯克霍尔德菌 ATCC 10248、肺炎克雷伯菌 ATCC 13883、霍乱弧菌 ATCC 14035 以及嗜水气单胞菌 ATCC 7966,中国医学微生物菌种保藏中心及国内授权代理商]。所有培养基及试剂均于有效期内使用。

1.2 方 法

1.2.1 样品采集与检测

在 2021—2025 年期间,从柳州市学校食堂、小吃摊铺、超市、校园周边、生鲜市场等不同场所随机采集食品样本,共计 1473 例,其中 2021 年 193 例,2022 年 340 例,2023 年 350 例,2024 年 285 例,2025 年 305 例。检测食品主要包括学生午餐、外卖配送、熟肉制品、烘焙制品、乳及乳制品、调味料、饮料甜品等。

依据相关食品安全风险监测计划标准^[5]的要求,针对各类食品及不同采样场景,开展单核细胞增生李斯特菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽胞杆菌、致泻大肠埃希氏菌、霉菌、副溶血性弧菌、空肠弯曲菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、创伤弧菌、副溶血性弧菌、克罗诺杆菌属等常见食源性致病菌的检测。上述检测应严格依照《国家食品污染和有害因素风险监测工作手册》《广西食品污染物和有害因素风险监测工作手册》及 GB 4789《食品安全国家标准 食品微生物学检验》系列标准中规定的标准操作程序执行。

1.2.2 样品指标观测

(1)统计 2021—2025 年期间食品中各食源性致病菌检出率;(2)统计 2021—2025 年期间不同类别食品中食源性致病菌检出率;(3)统计 2021—2025 年期间不同场所食源性致病菌检出率。

1.3 数据处理

本研究数据通过 SPSS 26.0 软件分析,计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间进行 χ^2 检验;检出阳性率=阳性样本例数/总检测样本例数。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 2021—2025 年期间各食源性致病菌检出率

2021—2025 年期间各食源性致病菌检出率最高的分别为蜡样芽胞杆菌与霉菌,其中 2021 年两种检出率为 13.99%与 15.03%,2022 年两种检出率为 9.71%与 9.41%,2023 年两种检出率为 11.14%与 20.57%,2024 年两种检出率为 5.26%与 8.42%,2025 年两种检出率为 17.05%与 5.90%,其他病原菌检出率次之,如 2021 年金黄色葡萄球菌 5.7%、2023 年副溶血性弧菌 3.71%、2024 年沙门氏菌 5.26%、2025 年副溶血性弧菌 4.92%等,见表 1。

2.2 2021—2025 年期间不同类别食品中食源性致病菌检出率

2021—2025 年期间,不同类别食品中食源性致病菌的污染状况差异显著。调味品的污染问题最为严重,其霉菌检出率极高(96.30%),同时克罗诺杆菌属检出率也达 12.35%;米面主食中霉菌(36.70%)与蜡样芽胞杆菌(21.28%)的污染率较高;热菜中蜡样芽胞杆菌的检出率(25.37%);生鲜肉类是沙门氏菌(8.97%)与副溶血性弧菌(10.69%)的主要污染食品类别,同时该类别也是创伤弧菌(2.76%)、空肠弯曲菌(1.38%)、霍乱弧菌(1.03%)及嗜水气单胞菌(1.03%)检出的唯一或主要来源;食用菌菇中唐菖蒲伯克霍尔德菌的检出率(14.66%)较高,此外在凉菜中检出了肺炎克雷伯菌(5.32%),见表 2。

2.3 2021—2025 年期间不同场所中食源性致病菌检出率

2021—2025 年期间,不同场所中食源性致病菌的污染情况差异明显:农贸市场的霉菌污染问题最为突出(37.95%),同时副溶血性弧菌检出率较高(9.38%),且空肠弯曲菌、创伤弧菌、克罗诺杆菌属、霍乱弧菌及嗜水气单胞菌均仅在该场所检出;学校场所中蜡样芽胞杆菌的污染率最高(33.12%);外卖/预制食品中蜡样芽胞杆菌(4.62%)与肺炎克雷伯菌(7.69%)的检出率较高;超市商品中蜡样芽胞杆菌污染也较明显(12.12%);餐饮/流动摊档在蜡样芽胞杆菌检出率较高(9.97%),见表 3。

表 1 2021—2025 年期间各食源性致病菌检出率

食源性致病菌	2021年(n=193)		2022年(n=340)		2023年(n=350)		2024年(n=285)		2025年(n=305)		合计(n=1473)	
	检出例数/例	阳性率/%	检出例数/例	阳性率/%	检出例数/例	阳性率/%	检出例数/例	阳性率/%	检出例数/例	阳性率/%	检出例数/例	阳性率/%
单核细胞增生李斯特菌	0	0.00	0	0.00	3	0.86	3	1.05	2	0.66	8	0.54
沙门氏菌	0	0.00	2	0.59	8	2.29	15	5.26	4	1.31	29	1.97
金黄色葡萄球菌	11	5.70	7	2.06	1	0.29	1	0.35	3	0.98	23	1.56
蜡样芽胞杆菌	27	13.99	33	9.71	39	11.14	15	5.26	52	17.05	166	11.27
霉菌	29	15.03	32	9.41	72	20.57	24	8.42	18	5.90	175	11.88
大肠埃希氏菌	0	0.00	3	0.88	1	0.29	0	0.00	0	0.00	4	0.27
副溶血性弧菌	0	0.00	0	0.00	13	3.71	3	1.05	15	4.92	31	2.10
空肠弯曲菌	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	1.40	0	0.00	4	0.27
创伤弧菌	0	0.00	3	0.88	5	1.43	0	0.00	0	0.00	8	0.54
克罗诺杆菌属	0	0.00	0	0.00	6	1.71	5	1.75	1	0.33	12	0.81
嗜热菌	0	0.00	0	0.00	4	1.14	1	0.35	0	0.00	5	0.34
唐菖蒲伯克霍尔德菌	0	0.00	0	0.00	9	2.57	9	3.16	0	0.00	18	1.22
肺炎克雷伯菌	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	1.75	0	0.00	5	0.34
霍乱弧菌	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.98	3	0.20
嗜水气单胞菌	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.98	3	0.20

表 2 2021—2025 年期间不同类别食品中食源性致病菌检出率

食品种类	样本量	单核细胞增生李斯特菌(n=8)	沙门氏菌(n=29)	金黄色葡萄球菌(n=23)	蜡样芽胞杆菌(n=166)	霉菌(n=175)	大肠埃希氏菌(n=4)	副溶血性弧菌(n=42)
热菜	272	1 (0.37)	0 (0.00)	5 (1.84)	69 (25.37)	0 (0.00)	3 (1.10)	0 (0.00)
凉菜	94	2 (2.13)	1 (1.06)	0 (0.00)	8 (8.51)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
食用菌菇	116	4 (3.45)	2 (1.72)	0 (0.00)	3 (2.59)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
水果坚果	98	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (2.04)	0 (0.00)	10 (10.20)	1 (1.02)	0 (0.00)
米面主食	188	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	40 (21.28)	69 (36.70)	0 (0.00)	0 (0.00)
蛋奶制品	237	0 (0.00)	0 (0.00)	9 (3.80)	13 (5.49)	14 (5.91)	0 (0.00)	0 (0.00)
饮料甜品	97	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (2.06)	11 (11.34)	6 (6.19)	0 (0.00)	0 (0.00)
生鲜肉类	290	1 (0.34)	26 (8.97)	5 (1.72)	4 (1.38)	0 (0.00)	0 (0.00)	31 (10.69)
调味品	81	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	18 (22.22)	78 (96.30)	0 (0.00)	0 (0.00)

表 2(续)

食品种类	空肠弯曲菌(n=4)	创伤弧菌(n=8)	克罗诺杆菌属(n=12)	嗜热菌(n=5)	唐菖蒲伯克霍尔德菌(n=18)	肺炎克雷伯菌(n=5)	霍乱弧菌(n=3)	嗜水气单胞菌(n=3)
热菜	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
凉菜	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (5.32)	0 (0.00)	0 (0.00)
食用菌菇	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	17 (14.66)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
水果	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
米面主食	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.53)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
蛋奶制品	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.42)	5 (2.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
饮料甜品	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (1.03)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
生鲜肉类	4 (1.38)	8 (2.76)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (1.03)	3 (1.03)
调味品	0 (0.00)	0 (0.00)	10 (12.35)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)

表 3 2021—2025 年期间不同场所中食源性致病菌检出率

场所	样本量	单核细胞增生李斯特菌(n=8)	沙门氏菌(n=29)	金黄色葡萄球菌(n=23)	蜡样芽胞杆菌(n=166)	霉菌(n=175)	大肠埃希氏菌(n=4)	副溶血性弧菌(n=42)
学校	157	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (3.18)	52 (33.12)	0 (0.00)	3 (1.91)	0 (0.00)
外卖/预制	65	2 (3.08)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (4.62)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
餐饮/流动摊档	341	0 (0.00)	3 (0.09)	7 (2.05)	34 (9.97)	1 (0.03)	0 (0.00)	0 (0.00)
农贸市场	448	4 (0.09)	23 (5.13)	6 (1.34)	21 (4.69)	170 (37.95)	1 (0.02)	42 (9.38)
超市商品	462	2 (0.04)	3 (0.06)	5 (1.08)	56 (12.12)	4 (0.09)	0 (0.00)	0 (0.00)

表 3(续)

场所	空肠弯曲菌(n=4)	创伤弧菌(n=8)	克罗诺杆菌属(n=12)	嗜热菌(n=5)	唐菖蒲伯克霍尔德菌(n=18)	肺炎克雷伯菌(n=5)	霍乱弧菌(n=3)	嗜水气单胞菌(n=3)
学校	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
外卖	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (7.69)	0 (0.00)	0 (0.00)
餐饮/流动摊档	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
农贸市场	4 (0.09)	8 (1.79)	12 (2.68)	0 (0.00)	18 (4.02)	0 (0.00)	3 (0.07)	3 (0.07)
超市商品	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (1.08)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)

3 讨论与结论

本研究发现 2021—2025 年间, 柳州市食品中食源性致病菌的总体检出呈现以蜡样芽胞杆菌和霉菌污染居多且年际波动较为明显的趋势。例如, 蜡样芽胞杆菌检出率在 2021 年(13.99%)和 2025 年(17.05%)出现两个高峰, 而霉菌则在 2023 年达到峰值(20.57%)。其余致病菌如金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、副溶血性弧菌阳性率相对较低且分布不均衡。分析发现这种污染格局的形成, 与该地区温暖潮湿亚热带季风气候密切相关, 高湿度环境为霉菌滋生提供有利条件, 可能影响食品储藏环节的温湿度控制^[6-7]。同时, 本地饮食结构中对米粉、米饭等主食的高频消费, 以及餐饮业中常见的预先制备、分批供餐模式, 共同构成蜡样芽胞杆菌污染的潜在风险, 其芽胞易在富含淀粉的食品中存活并因不当存放而繁殖^[8]。另外, 副溶血性弧菌的检出与本地居民及旅游餐饮中常见的水产品消费习惯相关, 而沙门氏菌等在特定年份的聚集性出现, 提示生鲜肉类供应链环节可能在当年存在风险^[9]。因此, 本地食源性疾病防控, 需紧密结合气候与饮食文化特点, 对特定病原实施动态的重点布控, 建议未来监测应深入分析本地季节性气候数据、主要食品原料产地信息与致病菌检出率的关联, 并针对餐饮从业者强化适用于湿热环境的食品操作规范培训。

进一步分析不同食品类型的食源性致病菌检出情况发现, 调味品是食源性致病菌的高风险污染类型, 其霉菌检出率高达 96.30%, 克罗诺杆菌属检出率达 12.35%。这一结果提示可能与柳州市餐饮业使用本地特产或散装香料有关, 这些调味品传统晾晒、加工以及储存环境可能卫生控

制不足, 且后续通常不经高温处理直接食用, 导致污染风险较高。而生鲜肉类作为动物源性致病菌的重要类型, 是沙门氏菌(8.97%)、副溶血性弧菌(10.69%)的主要污染源, 提示从本地及周边养殖、屠宰到供应售卖的全流程中, 存在一定卫生安全隐患。米面主食中存在霉菌与蜡样芽胞杆菌污染, 则提示在本地以大米、米粉为主食的饮食习惯下, 主食的生产、储存环境可能由于温度、湿度等因素导致食源性致病菌污染^[10]。另外, 食用菌菇对唐菖蒲伯克霍尔德菌存在特定污染, 提示特定地域食材的微生物风险。因此, 建议对本地食物开展精细化与地区差异化管理, 尤其针对本地特产调味品建立原料真菌毒素与微生物的严格监控标准; 对于生鲜肉类推广冷链设施的普及应用等^[11]。

从食品来源场所分析, 发现不同场所污染情况也存在明显差异。其中, 农贸市场作为本地居民获取生鲜食品、调味品及蔬果菌菇类食品的主要渠道, 是污染重灾区, 高霉菌与副溶血性弧菌污染率反映了该地区在湿热气候下面临通风除湿困难、活禽水产销售环境卫生差等问题^[12]。其次, 学校场所蜡样芽胞杆菌污染率较高, 可能与本地学校食堂大规模制备米饭、米粉及菜肴, 并因烹饪、储存时间安排不合理或不当冷却的操作有关^[13]。外卖及预制食品的单核细胞增生李斯特菌与肺炎克雷伯菌污染率以及餐饮/流动摊档蜡样芽胞杆菌污染问题则提示该地区在旅游业等快节奏消费环境下, 中央厨房卫生、配送保温条件以及针对耐冷菌的控制措施可能存在漏洞^[14]。笔者认为对于农贸市场, 应积极改善通风排水、强制配备必要的冷藏设施、严格实行生熟分区; 对于学校食堂, 应强制推行针对米饭、米粉等主食的定时测温与限时存放限制; 对于旅游餐

饮集中区的外卖及摊档, 应加强季节性高频次检查。

综上所述, 农贸市场、餐厅食堂是柳州市食源性致病菌污染的高风险场所, 调味品、生鲜、米面主食是食源性致病菌污染高风险食品类型, 霉菌、蜡样芽孢杆菌、副溶血性弧菌等为主要污染菌, 建议针对上述重点场所与食品类别加强监测并实施针对性干预措施。

参考文献

- [1] 郭微, 章沙沙, 高爽. 2012—2021 年盘锦市食源性致病菌主动监测分析[J]. 实用预防医学, 2023, 30(3): 332-334.
- [2] 王志伟, 张清平, 曲勤凤. 2022 年上海市生禽肉和调理肉制品中主要食源性致病菌监测[J]. 中国食品卫生杂志, 2024, 36(1): 56-60.
- [3] 郑邵辉, 张瑞, 赵玲玲, 等. 2023 年沧州市市售食品食源性致病菌监测结果分析[J]. 实用预防医学, 2025, 32(4): 412-415.
- [4] 邢莉丽, 田云龙, 杨建, 等. 烟台市肉与肉制品中食源性致病菌污染现状及风险评价[J]. 食品安全质量检测学报, 2025, 16(9): 138-143.
- [5] 国家卫生健康委员会. 食源性致病菌监测报告工作规范(试行)[Z]. 2019-10-17.
- [6] PATRA I, KADHIM MM, MAHMOOD SM, *et al.* Aptasensor based on microfluidic for foodborne pathogenic bacteria and virus detection: A review [J]. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 2024, 54(4): 872-881.
- [7] 李鑫, 肖向莉, 张欣. 儿童食源性致病菌主动监测结果的原因分析与护理对策[J]. 护理实践与研究, 2015(10): 61-62.
- [8] 王珥梅, 陈宝林, 盛军利, 等. 常州地区市售食品常见食源性致病菌污染情况分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2023, 34(1): 83-85.
- [9] 李茜茜, 乌伊罕, 曲琳. 2017—2020 年内蒙古自治区肉及肉制品中食源性致病菌污染分析[J]. 生物加工过程, 2024, 22(1): 113-118.
- [10] 吴玲玲, 李艳芬, 炊慧霞, 等. 2017—2021 年河南省肉与肉制品食源性致病菌监测及部分肠杆菌耐药特征分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2023, 35(5): 749-756.
- [11] 刘颜, 何玲玲, 孙雪梅. 2018—2020 年绵阳市哨点医院食源性致病菌主要致病微生物流行病学特征分析[J]. 预防医学情报杂志, 2023, 39(1): 39-46.
- [12] 李晨晨, 孙重秀, 刘春甫, 等. 2023 年上海市金山区食源性致病菌监测及致病菌耐药性分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2025, 16(5): 302-309.
- [13] 林惠, 袁齐武, 张凤菊. 2015—2022 年彭州市食源性致病菌中沙门菌血清型分布、分子分型及耐药情况分析[J]. 职业与健康, 2025, 41(2): 172-176.
- [14] 赵玲玲, 郑邵辉, 张瑞, 等. 2014—2023 年沧州市 14 类市售食品中食源性致病菌污染状况分析[J]. 职业与健康, 2025, 41(3): 345-350.