

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.03.016

2016—2022 年江北区食品中常见致病菌检测结果分析

王 亚, 黄 杰, 张加雪, 赵 勇, 谌丽妃[△]
重庆市江北区疾病预防控制中心, 重庆 400020

摘要:目的 了解江北区市售食品中常见致病菌的污染情况, 分析危害因素的可能来源, 为食品安全风险评估提供科学依据。方法 依据现行有效的国家标准及《重庆市食品安全风险监测工作手册》, 2016—2022 年随机采集 810 件市售食品样品, 包含即食食品 680 件和需加工后食用食品 130 件, 对 4 种常见致病菌(沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、蜡样芽孢杆菌及金黄色葡萄球菌)进行分离鉴定。结果 检测的 810 件食品样品中, 共检出 45 株致病菌, 检出率为 5.56%, 其中生畜禽肉类食品致病菌检出率最高(53.33%); 4 种致病菌中以沙门氏菌检出率最高(2.88%); 2016—2022 年抽检食品样品中致病菌的检出率分别为 18.00%、3.75%、0.00%、5.00%、4.55%、8.46%、8.00%; 即食食品中致病菌检出率为 3.97%, 明显低于需加工后食用食品的 13.85% ($P < 0.05$)。结论 重庆市江北区市售食品中存在不同程度常见致病菌污染风险, 其中沙门氏菌污染风险较高, 相关部门应加强监管, 减少食源性疾病的发生。

关键词:食品; 致病菌检测; 沙门氏菌; 风险

中图法分类号: R181.8

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2024)03-0355-04

Analysis of surveillance results of common pathogenic bacteria in food in Jiangbei district from 2016 to 2022

WANG Ya, HUANG Jie, ZHANG Jiaxue, ZHAO Yong, SHEN Lifei[△]

Jiangbei District Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400020, China

Abstract: **Objective** To understand the contamination situation of common pathogenic bacteria in food sold in Jiangbei district, and analyze the possible sources of hazard factors in order to provide scientific basis for food safety risk assessment. **Methods** According to the current effective national standards and the Work Manual of Food Safety Risk Monitoring in Chongqing, a total of 810 commercial food samples were randomly collected from 2016 to 2022 for the isolation and identification of four common pathogenic bacterium (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus*), including 980 ready-to-eat food samples and 130 food samples edible after processing. **Results** Among the 810 food samples, 45 strains of pathogenic bacteria were detected, with the total detection rate of 5.56%, and the detection rate of pathogenic bacteria in raw livestock and poultry meat food was the highest, accounting for 53.33%. *Salmonella* had the highest detection rate among the 4 pathogenic bacteria, accounting for 2.88%. The detection rates of pathogenic bacteria in food samples from 2016 to 2022 were 18.00%, 3.75%, 0.00%, 5.00%, 4.55%, 8.46%, 8.00%, respectively. The detection rate of pathogenic bacteria in ready-to-eat food was 3.97%, which was lower than 13.85% in food edible after processing ($P < 0.05$). **Conclusion** In commercial food of Jiangbei district of Chongqing, there are different levels of common pathogenic bacteria contamination risk, among which the risk of *Salmonella* contamination is high, the relevant departments should strengthen supervision to reduce the occurrence of foodborne diseases.

Key words: food; detection of pathogenic bacteria; *Salmonella*; risk

据世界卫生组织报道, 食源性疾病是全球最常见的公共安全问题之一, 可导致严重的健康负担和经济负担, 食源性疾病最常见的病原体是细菌^[1]。食品作为病原菌的载体, 人在食用携带病原菌的食品时会导致食源性疾病^[2]。尽管监管力度有所加强, 但随着经济社会和科技的发展, 各种新型加工方式和食物种类

千变万化, 食源性疾病的发生屡见不鲜^[3-4], 严重危害人们的健康和生命安全。为掌握江北区市售食品常见致病菌污染状况, 发现高危食品, 本研究对 2016—2022 年重庆市江北区市售食品常见致病菌的检测结果进行分析, 为卫生行政部门防控食源性疾病, 以及市场监管部门制订食品安全策略提供科学依据。现

报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料 依据现行国家标准及《重庆市食品安全风险监测工作手册》，重庆市江北区疾病预防控制中心于 2016—2022 年对江北区的农贸市场、超市、商场、零售商店、学校食堂及网购途径等进行随机抽样，共采集 11 类 810 件食品样品，其中生畜禽肉 30 件、动物血液制品 15 件、熟肉制品 90 件、中式凉拌菜 30 件、校园周边即食食品 190 件、果蔬及制品 70 件、网络订餐 75 件、熟制米面制品 80 件、鲜蛋 85 件、饮品（预包装）80 件、饮品（现制）65 件；按照食用方式，将食品样品分为即食食品 680 件和需加工后食用食品 130 件。无菌操作每件样品至少采集 500 g，在原有储存温度下运输至实验室，4~8℃保存，24 h 内检测。

1.2 检测项目 本研究中检测的致病菌包括沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、蜡样芽孢杆菌（定量）及金黄色葡萄球菌（定量）4 种，为便于统计分析，本研究中的致病菌检出结果均按检出或未检出进行统计。

1.3 主要试剂和仪器 沙门氏菌培养基（缓冲蛋白胨水、TTB、SC、BS 琼脂、三糖铁琼脂等）、单核细胞增生李斯特氏菌培养基（LB1、LB2、PALCAM 琼脂等）、蜡样芽孢杆菌培养基（MYP 琼脂）、金黄色葡萄球菌培养基（BP 平板、血平板、兔血浆等）均由北京陆桥技术有限责任公司提供；显色培养基由上海科玛嘉微生物技术有限公司提供；沙门氏菌诊断血清由宁波天润生物药业有限公司提供；VITEK II COMPACT 全自动微生物鉴定系统及鉴定卡由法国生物梅里埃公司提供。

1.4 检验方法 依据《食品微生物学检验 沙门氏菌检验》（GB4789. 4-2016）、《食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验》（GB4789. 30-2016）第一法定性检测、《食品微生物学检验 蜡样芽孢杆菌检验》（GB4789. 14-2014）第一法平板计数法、《食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验》（GB4789. 10-2016）第二法 平板计数法及《重庆市食品安全风险监测工作手册》中的要求进行致病菌增菌、分离，采用 VITEK II COMPACT 全自动微生物鉴定系统进行生化鉴定，采用宁波天润诊断血清进行血清学鉴定。研究中所使用的培养基均按照《国家食品安全标准食品微生物学检验培养基盒试剂的质量要求（GB 4789. 28-2013）》进行质量控制。菌株保存参照《重庆市食品安全风险监测工作手册》中推荐的甘油冷冻保存法，于-80℃进行保存。

1.5 统计学处理 使用 EXCEL2019 进行数据统计，采用 SPSS22.0 统计软件进行数据处理。计数资料以例数或百分率表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2016—2022 年不同种类食品中致病菌检出情况 检测的 810 件食品样本中，从 44 件食品样本检出 45 株致病菌，其中 1 件样品双重污染，总检出率为 5.56%。各类别食品样品中，致病菌检出率最高的是生畜禽肉（53.33%），其次是动物血液制品（13.33%）和熟肉制品（12.22%）；预包装饮品和现制饮品中均未检出致病菌。见表 1。

表 1 2016—2022 年不同种类食品中致病菌检出情况

食品种类	样本数 (n)	沙门氏菌 (株)	单核细胞增生 李斯特氏菌(株)	蜡样芽孢杆菌 (株)	金黄色葡萄球菌 (株)	致病菌合计 (株)	检出率 (%)
生畜禽肉	30	16	0	0	0	16	53.33
动物血液制品	15	1	1	0	0	2	13.33
熟肉制品	90	1	9	0	1	11	12.22
中式凉拌菜	30	2	1	0	0	3	10.00
校园周边即食食品	190	3	0	3	0	6	3.16
果蔬及制品	70	0	2	0	0	2	2.86
网络订餐	75	0	0	2	0	2	2.67
熟制米面制品	80	0	0	2	1	3	3.75
鲜蛋	85	0	0	0	0	0	0.00
饮品(预包装)	80	0	0	0	0	0	0.00
饮品(现制)	65	0	0	0	0	0	0.00
合计	810	23	13	7	2	45	5.56

2.2 2016—2022 年致病菌检出情况比较 2016、2017、2018、2019、2020、2021、2022 年抽检食品样品中

致病菌的检出率分别为 18.00%（9/50）、3.75%（6/160）、0.00%（0/140）、5.00%（6/120）、4.55%（5/

110)、8.46%(11/130)、8.00%(8/100),见表 2。各年份检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2=27.50, P<0.01$)。

2.3 不同种类致病菌检出情况 检出的 45 株致病

菌中,沙门氏菌 23 株,占 51.11%;单核细胞增生李斯特氏菌 13 株,占 28.89%;蜡样芽孢杆菌 7 株,占 15.56%;金黄色葡萄球菌 2 株,占 4.44%。

表 2 2016—2022 年不同年份食品中致病菌检出情况

年份	样本数 (n)	沙门氏菌 (株)	单核细胞增生 李斯特氏菌(株)	蜡样芽孢杆菌 (株)	金黄色葡萄球菌 (株)	致病菌合计 (株)	检出率 (%)
2016	50	0	9	0	0	9	18.00
2017	160	1	1	3	1	6	3.75
2018	140	0	0	0	0	0	0.00
2019	120	4	1	0	1	6	5.00
2020	110	5	0	0	0	5	4.55
2021	130	5	2	4	0	11	8.46
2022	100	8	0	0	0	8	8.00
合计	810	23	13	7	2	45	5.56

2.4 不同食用方式食品中致病菌检出情况比较 即食食品中致病菌检出率为 3.97%(27/680),明显低于需加工后食用食品中致病菌的检出率[13.85%(18/130)],差异有统计学意义($\chi^2=20.29, P<0.01$)。

3 讨 论

2009 年国家颁布实施《食品安全法》后,食品安全监管部门加强了对食品安全问题的重视,食品安全控制体系、监管机制、风险评估、食源性疾病控制措施等日渐完善^[5],但仍需通过食品风险检测来保障日常食品安全,从中发现问题,制订合理的干预措施。2016—2022 年共检测 810 件食品样品,检出 45 株致病菌,检出率为 5.56%。各类食品中生畜禽肉的检出率最高(53.33%),与何源等^[6]、邓辉等^[7]的研究结果一致。生畜禽肉的污染严重,很大程度上跟畜牧业中抗生素的使用有关^[8],在后续工作中将针对本研究中所获得的菌株进行抗生素敏感性耐药基因的研究。在购买畜禽肉加工时,应生熟分开,避免食物相互污染,导致发生食源性疾病^[9]。本研究结果发现,2016—2022 年各年份食品中的致病菌检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2=27.50, P<0.01$),分析主要原因可能是每年检测的食品样品种类不同以及各类食品抽样数量的构成不同。总体表明,该地区市售食品存在不同程度的 4 种常见致病菌污染,需加强监管,避免食源性疾病的发生。

本研究检出的 45 株致病菌中,沙门氏菌的检出最高(51.11%)。沙门氏菌是人畜共患病原菌,是全球导致腹泻病的四大病原之一,会导致严重的公共卫生危害^[10-11]。沙门氏菌在生畜禽肉中检出率最高,与何源等^[6]、赵颖等^[12]的研究结果一致,说明沙门氏菌对生畜禽肉的污染普遍存在,同时沙门氏菌也是重庆

市引起食源性疾病的首要病原菌^[3],畜牧业广泛使用抗生素,病原菌产生耐药性,有研究报道沙门氏菌最常见的耐药基因 bla_{TEM} 的携带率达 44.11%^[13],增加了防控难度,应重点关注;45 株致病菌中,单核细胞增生李斯特氏菌(28.89%),其中熟肉制品中单核细胞增生李斯特氏菌(10.00%)应重点关注。单核细胞增生李斯特氏菌是李斯特菌病的病原体,李斯特菌病是一种与高发病率和病死率相关的食源性感染^[14],孕妇、新生儿及免疫功能低下者等容易感染,可能造成流产、胎死宫内、播散性胎儿感染等严重后果^[15]。单核细胞增生李斯特氏菌对低温环境耐受性较好,5℃可大量繁殖,尤其冷藏食品,可为其提供合适的环境和充足的供给^[16],张鹏航等^[17]从冰箱储存的食品中检出单核细胞增生李斯特氏菌。本研究中所采集的熟肉制品,大多是加工后存放于冷藏保鲜柜中进行售卖,存在增加染菌的风险。应实施相应管理措施,针对性地指导商户及消费者在储存食品过程中,定期对冰箱、冷藏柜等进行彻底清洁消毒,杜绝食源性疾病的发生。

本研究中即食食品中致病菌(以沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、蜡样芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌为主)的检出率为 3.97%和需加工后食用食品中致病菌(以沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌为主)的检出率为 13.85%,差异有统计学意义($\chi^2=20.29, P<0.01$),与卢晓芸等^[18]的研究一致。尽管需加工后食品的致病菌检出率更高,污染风险更大,但 WU 等^[19]的一项研究表明,烹饪不当、受污染材料、交叉污染和不当储存均能引起食源性疾病的暴发,而即食食品无须进一步加工直接食用,存在的危害性可能更高,因此,即食食品导致的食源性疾病应重点关注。虽然预包装食品和现制饮品均未检出致病菌,但仍值

得关注,现制饮品的制作过程充满随意性,工作人员的手卫生、环境卫生以及制作工具卫生状况等环节都会造成污染^[20],现制饮品应具有严格的制作过程的卫生控制,规避风险点。

综上所述,江北区市售食品中存在不同程度常见致病菌污染风险,沙门氏菌污染风险较高,相关部门应进一步加强监管,减少食源性疾病的发生。

参考文献

[1] CHEN L, WANG J, ZHANG R, et al. An 11-year analysis of bacterial foodborne disease outbreaks in Zhejiang province, China[J]. *Foods*, 2022, 11(16):2382.

[2] 于爱红. 2019—2021 年张掖市市售食品食源性致病菌污染状况分析[J]. *疾病预防控制通报*, 2022, 37(5):81-83.

[3] 何源, 王红, 王文斟, 等. 2021 年重庆市食源性疾病主动监测病原学结果分析[J]. *应用预防医学*, 2022, 28(4):361-364.

[4] 郑重, 孙月琳, 陈友霞, 等. 2019—2020 年烟台市食源性疾病流行病学特征分析[J]. *实用预防医学*, 2022, 29(9):1031-1034.

[5] 汪立明. 加强食品安全标准化管理的措施[J]. *品牌与标准化*, 2023, 380(3):28-30.

[6] 何源, 李志峰, 王红, 等. 重庆市市售肉和肉制品食源性致病菌污染状况监测分析[J]. *中国卫生工程学*, 2022, 21(5):717-720.

[7] 邓辉, 匡珊珊, 陈大波. 酉阳县市售生猪肉及用具中食源性致病菌监测分析[J]. *疾病预防控制通报*, 2022, 37(3):57-59.

[8] MCDERMOTT P F, ZHAO S, TATE H. Antimicrobial resistance in nontyphoidal *Salmonella*[J]. *Microbiol Spectr*, 2018, 6(4):14.

[9] 李雪原, 史一, 王尚敏, 等. 2010—2020 年中国大陆生熟交叉污染导致食源性疾病暴发事件流行病学特征分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2022, 34(5):1016-1021.

[10] MUELLER-DOBLIES D, SPEED K C R, Kidd S, et al. *Salmonella typhimurium* in livestock in great Britain-trends observed over a 32-year period[J]. *Epidemiol In-*

fect, 2018, 146(4):409-422.

[11] YE Q, SHANG Y, CHEN M, et al. Identification of novel sensitive and reliable serovar-specific targets for PCR detection of *Salmonella* serovars Hadar and Albany by Pan-genome analysis[J]. *Front Microbiol*, 2021, 12:605984.

[12] 赵颖, 马琳, 韩林. 2015—2019 年北京市大兴区食源性疾病常见病原微生物监测结果及变化趋势分析[J]. *实用预防医学*, 2022, 29(9):1137-1140.

[13] RAJAEI M, MOOSAVY M H, GHARAJALAR S N, et al. Antibiotic resistance in the pathogenic foodborne bacteria isolated from raw kebab and hamburger: phenotypic and genotypic study[J]. *BMC Microbiol*, 2021, 21(1):272.

[14] DISSON O, MOURA A, LECUIT M. Making sense of the biodiversity and virulence of *Listeria monocytogenes* [J]. *Trends Microbiol*, 2021, 29(9):811-822.

[15] LAMOND N M, MCMULLEN P D, PARAMASVARAN D, et al. Cardiotropic isolates of *Listeria monocytogenes* with enhanced vertical transmission dependent upon the bacterial surface protein InlB[J]. *Infect Immun*, 2021, 89(2):e321.

[16] LIANOU A, RAFTOPOULOU O, SPYRELLI E, et al. Growth of *Listeria monocytogenes* in partially cooked battered chicken nuggets as a function of storage temperature[J]. *Foods*, 2021, 10(3):533.

[17] 张鹏航, 陆峥, 赵春玲, 等. 2018 年北京市社区居民冰箱食源性致病菌污染状况分析研究[J]. *食品安全质量检测学报*, 2019, 10(09):2509-2513.

[18] 卢晓芸, 施怡茹, 龚羲, 等. 2016—2021 年青浦区食品风险致病菌监测结果分析[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(18):2491-2494.

[19] WU Y N, LIU X M, CHEN Q, et al. Surveillance for foodborne disease outbreaks in China, 2003 to 2008[J]. *Food Control*, 2018, 84:382-388.

[20] 王磊, 杨大进, 于京平, 等. 我国现制饮料微生物污染状况研究[J]. *中国食品卫生杂志*, 2022, 34(5):1100-1103.

(收稿日期:2023-05-06 修回日期:2023-12-11)

(上接第 354 页)

[13] 唐春雪, 徐革, 葛斌, 等. 原发性肾病综合征患者血清 sTREM-1 和 sCD14 水平及与并发症感染的关系分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2020, 27(12):2097-2101.

[14] 尤鑫, 温瑞, 戚润鹏, 等. 原发性肾病综合征患儿血清 sTREM-1、suPAR、TLR4、NGAL 水平与肾功能的关系研究[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2021, 42(9):757-759.

[15] OCHOCINSKA A, JARMUZEK W, JANAS R. The clinical pattern of nephrotic syndrome in children has no effect on the concentration of soluble urokinase receptor (suPAR) in serum and urine[J]. *Pol Merkur Lekarski*, 2018, 44(262):183-187.

[16] ROCA N, MARTINEZ C, JATEM E, et al. Activation of the acute inflammatory phase response in idiopathic ne-

phrotic syndrome: association with clinicopathological phenotypes and with response to corticosteroids[J]. *Clin Kidney J*, 2021, 14(4):1207-1215.

[17] LI X, QI D, WANG M Y, et al. Salvianolic acid A attenuates steroid resistant nephrotic syndrome through suPAR/uPAR- α 5v β 3 signaling inhibition[J]. *J Ethnopharmacol*, 2021, 279:114351.

[18] UELAND T, ROLAND M, MICHELSEN A E, et al. Elevated cholesteryl ester transfer protein activity early in pregnancy predicts prediabetes 5 years later[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2020, 105(3):119.

(收稿日期:2023-04-23 修回日期:2023-11-20)