

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.18.010

2016—2021 年青浦区食品风险致病菌监测结果分析*

卢晓芸,施怡茹,龚 羲,马树文,吴丽珠,高红梅,潘俊锋,徐秋芳[△]

上海市青浦区疾病预防控制中心微生物检验科,上海 201799

摘要:**目的** 了解并掌握青浦区 2016—2021 年食品中食源性致病菌污染状况,及时发现安全隐患,为开展食品安全风险评估和预防控制食源性疾病提供科学依据。**方法** 依据《食品安全国家标准 食品微生物学检验》和《国家食品污染和有害因素风险监测工作手册》方法,对青浦区市售 21 类 1 789 件食品进行沙门菌、副溶血性弧菌、单核细胞增生李斯特菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、创伤弧菌、致泻性大肠埃希菌、小肠结肠炎耶尔森菌和弯曲菌共 9 种食源性致病菌检测。**结果** 2016—2021 年共检出 84 株致病菌(4.64%),2017 年检出率最高(12.91%)。共检出 6 种致病菌,以副溶血性弧菌检出率最高(11.30%),其次是蜡样芽孢杆菌(7.50%)、单核细胞增生李斯特菌(2.31%)、沙门菌(0.57%)、致泻性大肠埃希菌(0.19%)和金黄色葡萄球菌(0.18%),未检出其他 3 种致病菌;被污染食品依次为动物性淡水水产品(72.50%)、调理肉制品(48.15%)、生禽畜肉(15.38%)、熟制米面制品(15.00%)、凉拌菜(8.33%),再制蛋制品、自制烘焙食品、粽子等即食食品未检出致病菌。不同种类食品的致病菌总检出率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。不同种类、不同加工方式的食品被致病菌污染的检出率比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。致病菌检出时限平均在 1 周以上。**结论** 青浦区 21 类市售食品中存在 5 类食品有食源性致病菌污染,食品相关监管机构应针对致病菌污染较重的食品种类加强监督监测力度,防止交叉污染,采取有效措施切实预防食品安全等影响大众生活的问题发生。同时通过优化检测过程,缩短致病菌检出时限。

关键词:食品; 风险监测; 食源性致病菌

中图分类号:R155.5;R446.5

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)18-2491-04

Analysis on monitoring results of food risk pathogenic bacteria in Qingpu District during 2016—2021*

LU Xiaoyun, SHI Yiru, GONG Xi, MA Shuwen, WU Lizhu,
GAO Hongmei, PAN Junfeng, XU Qiufang[△]

Department of Microbiology Detection, Qingpu District Center
for Disease Control and Prevention, Shanghai 201799, China

Abstract: Objective To understand and master the contamination status of food-borne pathogenic bacteria in food in Qingpu District during 2016—2021 and timely discover the potential safety hazard in order to provide a scientific basis for carrying out the food safety risk assessment and prevention and control of foodborne diseases. **Methods** According to the methods of National Food Safety Standard Food Microbiology Inspection and National Food Pollution and Hazardous Factor Risk Monitoring Manual, 1 789 foods samples from 21 categories sold in Qingpu District conducted the 9 kinds of foodborne pathogenic bacterial detection, including Salmonella, Vibrio parahaemolyticus, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Vibrio vulnificus, Diarrhogenic Escherichia coli, Yersinia enterocolitica and Campylobacter. **Results** A total of 84 strains (4.64%) of pathogenic bacteria were detected during 2016—2021, and the detection rate was the highest in 2017(12.91%). Six pathogenic bacteria were detected, in which the Vibrio parahaemolyticus(11.30%) detection rate was the highest, followed by Bacillus cereus (7.50%), Listeria monocytogenes (2.31%), Salmonella (0.57%), Diarrhoeal Escherichia coli (0.19%) and Staphylococcus aureus (0.18%), and other 3 kinds of pathogenic bacteria were not detected out. The contaminated foods in turn were the animal freshwater products (72.50%), prepared meat products (48.15%), raw poultry meat (15.38%), cooked rice and noodle products (15.00%) and cold vegetable dish in sauce (8.33%), and the pathogenic bacteria were not detected out in the remaking egg products, baked goods, traditional Chinese rice-pudding and other ready-to-eat foods.

* 基金项目:上海市青浦区科技发展基金项目(QKY2020-10);上海市青浦区卫生健康系统第四轮人才培养基金项目(WD2019-18);上海市青浦区卫生健康委员会科研课题基金项目(W2019-34)。

作者简介:卢晓芸,女,主管技师,主要从事食品微生物和 PCR 方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail:39850233@qq.com。

The detection rates among different kinds of pathogenic bacteria and the contamination rates of pathogenic bacteria among different kinds of food and different processing methods had statistical differences ($P < 0.05$). The time limit of pathogenic bacteria detection averaged more than one week. **Conclusion** There were 5 kinds of food contaminated by foodborne pathogens among 21 kinds of commercially available food in Qingpu District. The food-related regulatory agencies should strengthen the supervision and monitoring efforts aiming at the food kinds heavily contaminated by pathogenic bacteria to prevent the cross-contamination and adopt the effective measures to practically prevent the occurrence of food safety and other problems affecting public life. At the same time, the detection time limit of pathogenic bacteria is shortened by optimizing the detection process.

Key words: food; risk monitoring; foodborne pathogenic bacteria

食源性致病菌对人口和医疗保健系统造成巨大的社会经济负担,每年都导致部分人患病、住院甚至死亡,食源性疾病暴发是中国一个重要的公共卫生问题^[1]。美国疾病预防控制中心估计每年约有 4 800 万例食源性疾病患者,其中 12.8 万例接受医疗救治,3 000 例死于食源性疾病^[2]。根据原国家卫生和计划生育委员会通报,2015 年我国微生物性食物中毒人数高达 3 181 例,占全年食物中毒总人数的 53.7%^[3]。市场监管总局 2020 年 7 月抽检结果也显示食品致病菌是导致食品安全隐患的主要问题之一^[4]。抽检不合格食品和食源性疾病暴发监测数据显示微生物因素导致的不合格问题及食源性疾病位于国家食源性疾病暴发检测原因的首位^[5]。同时,青浦区食源性监测分析显示,青浦区成人腹泻病食源性致病菌前 3 位为副溶血性弧菌、致泻性大肠埃希菌和沙门菌^[6]。为了解青浦区市售食品中重要食源性致病菌的污染情况,为制订食源性疾病风险评估和管理方案提供科学理论依据,本研究对青浦区 2016—2021 年市售食品进行监测并分析存在潜在食品风险的致病菌,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料 2016—2021 年对青浦辖区内的农贸市场、超市、零售店、养殖环节和餐饮店等随机采样,共采集 21 类 1 789 件食品(2016 年 202 件,2017 年 302 件,2018 年 365 件,2019 年 298 件,2020 年 299 件,2021 年 323 件)。其中肉与肉制品 407 件(生禽畜肉 26 件、调理肉制品 27 件、熟肉制品 354 件)、动物性淡水水产品 40 件、淡水动物性水产品养殖环节 138 件、蛋及蛋制品 344 件、酱及酱制品 24 件、中式糕点 197 件、自制烘焙食品 105 件、地方食品(粽子) 60 件、生食蔬菜 130 件、凉拌菜 72 件、西式沙拉 36 件、鲜榨果蔬汁 40 件、裱花蛋糕 20 件、蜂蜜等 15 件、熟制水产 15 件、熟制米面制品 60 件、月饼 26 件、蜜饯 60 件。其中,鲜蛋、肉制品、水产品(共计 418 件)为需加工后食用食品,其他 1 381 件为即食食品。

1.2 方法

1.2.1 采样方法 严格按照随机抽样、无菌操作的方法,采集一次性灭菌食品袋或者销售方自备散装袋包装的食品,当天立即检测。

1.2.2 检测方法 按照 GB 4789《食品安全国家标准 食品微生物学检验》及 2016—2021 年《国家食品污染和有害因素风险监测工作手册》,对致病菌进行检测。

1.2.3 检验项目 食品风险监测致病菌 9 种,包括沙门菌、副溶血性弧菌、单核细胞增生李斯特菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、创伤弧菌、致泻性大肠埃希菌、小肠结肠炎耶尔森菌和弯曲菌。

1.2.4 质量控制 检测用的试剂、培养基和诊断血清有效可靠,相关仪器设备满足实验要求,样品制备过程均遵守无菌操作。每年参加多种能力验证和上海市疾病预防控制中心等组织的盲样考核,结果均满意。所检菌株均送至上海市疾病预防控制中心复核鉴定。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析;计数资料以例数、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 食品风险致病菌监测结果 青浦区 2016—2021 年食品风险监测共检出致病菌 84 株,源自 83 份被污染标本,总检出率达 4.64%,其中标本 1 份双重感染。各年的检出率:2016 年 8.91% (18/202),2017 年 12.91% (39/302),2018 年 0.27% (1/365),2019 年 1.34% (4/298),2020 年 5.69% (17/299),2021 年 1.24% (4/323),各年度间致病菌检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 87.296, P < 0.001$)。

2.2 检出的致病菌种类 青浦区 2016—2021 年食品风险监测共检出致病菌 6 种:副溶血性弧菌检出率为 11.30% (40/354),蜡样芽孢杆菌检出率为 7.50% (9/120),单核细胞增生李斯特菌检出率为 2.31% (23/994),沙门菌检出率为 0.57% (9/1 591),致泻性大肠埃希菌检出率为 0.19% (1/520),金黄色葡萄球菌检出率为 0.18% (2/1 124),未检出创伤弧菌、小肠结肠炎耶尔森菌、弯曲菌。各致病菌检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 153.435, P < 0.05$)。

2.3 不同食品类别中致病菌监测结果 致病菌污染较重的食品依次为动物性淡水水产品、调理肉制品、生禽畜肉、熟制米面制品,再制蛋制品、自制烘焙食品、粽子等即食食品未检出致病菌,见表 1。不同种类

食品的致病菌总检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2=111.581, P<0.05$)。

表 1 不同食品种类中致病菌监测结果分析		
食品种类	采集样品数(件)	致病菌污染样品 * [$n(\%)$]
鲜蛋	240	3(1.25)
肉与肉制品		
調理肉制品	27	13(48.15)
生禽畜肉	26	4(15.38)
熟肉制品	354	6(1.69)
糕点		
熟制米面制品	60	9(15.00)
中式糕点	197	1(0.51)
水产品		
动物性淡水水产品	40	29(72.50)
淡水动物性水产品养殖环节	138	9(6.52)
即食凉菜		
生食蔬菜	130	3(2.30)
凉拌菜	72	6(8.33)
再制蛋制品、自制烘焙食品、粽子、蜂蜜、裱花蛋糕等	505	0(0.00)

注:各致病菌污染样品检出率比较,* $P<0.05$ 。

2.4 不同加工方式致病菌监测结果 致病菌污染需加工后食用食品件数(58 件)和检出率(13.88%)高于即食食品(25 件,1.90%),差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.5 致病菌定量结果和限量分析 存在不符合标准食品 10 件(沙门菌污染 4 件熟肉制品、单核细胞增生李斯特菌污染 6 件凉拌菜),根据标准判定为不合格样品;检出金黄色葡萄球菌或蜡样芽孢杆菌,但定量值≤限量值样品 10 件,根据标准判定为合格样品,见表 2。

表 2 致病菌定量结果和限量分析			
食物类型	致病菌定量(CFU/g)	判定	致病菌限量值
熟肉制品	1.4×10^2	不合格	沙门菌限量值 0 CFU/25 g
	3.3×10^3	不合格	
	8.3×10^2	不合格	
	5.6×10^2	不合格	
糕点——中式糕点	40	合格	金黄色葡萄球菌限量值 ≤1 000 CFU/g
熟制米面制品	10	合格	蜡样芽孢杆菌限量 ≤10 000 CFU/g
	4.6×10^3	合格	
	5.9×10^3	合格	

续表 2 致病菌定量结果和限量分析			
食物类型	致病菌定量(CFU/g)	判定	致病菌限量值
即食凉菜——凉拌菜	1.7×10^3	合格	单核细胞增生李斯特菌 限量值 0/25 g
	60	合格	
	20	合格	
	1.9×10^2	合格	
	30	合格	
	1.1×10^2	合格	
	24	不合格	
	>110	不合格	
	>110	不合格	
	>110	不合格	
	24	不合格	
	2.3	不合格	

注:参照 GB 31607-2021《食品安全国家标准 散装即食食品中致病菌限量》判定标准。

2.6 致病菌监测分布和检出时限分析 分析结果显示,沙门菌主要在肉制品和鲜蛋壳中检出,蜡样芽孢杆菌主要在熟制米面制品中检出,副溶血性弧菌主要在动物性水产品中检出,但极少见含有毒力基因型,单核细胞增生李斯特菌主要在凉拌菜即食食物中检出。传统食品微生物检测需要增菌、分离培养和鉴定,检出时间均在 1 周以上;沙门菌因血清分型,导致检出时限较长。见表 3。

表 3 致病菌监测分布和检出时限分析		
致病菌种类	被检出食品种类	检出时限(d)
沙门菌	鲜蛋	10.0 ± 0.333
	肉制品	
蜡样芽孢杆菌	熟制米面制品	8.0 ± 0.333
单核细胞增生李斯特菌	熟肉制品	8.7 ± 0.162
	調理肉制品	
	生食蔬菜和凉拌菜	
副溶血性弧菌	熟肉制品	8.9 ± 0.198
	动物性淡水水产品	
	淡水动物性水产品养殖环节	
金黄色葡萄球菌	西式糕点和熟肉制品	8.0
致泻性大肠埃希菌	凉拌菜	7.0 *

注:*表示因样本量少而无法计算标准差。

3 讨 论

青浦区 2016—2021 年共监测 21 类 1 789 件食品,检出食源性致病菌 6 种共 83 株,总检出率为 4.64%,低于上海市(15.6%)^[7]、上海市嘉定区(10.65%)^[8]、无锡市(13.99%)^[9]、徐州市(6.23%)^[10]食品中食源性致病菌的检出率,监测样品的种类不同导致结果可能存在差异,提示青浦区市售食品存在的致病菌污染具有本地特色和食品种类特色。

在检出的 6 种致病菌中,副溶血性弧菌检出率最

高,其次为单核细胞增生李斯特菌、蜡样芽孢杆菌、沙门菌、金黄色葡萄球菌和致泻性大肠埃希菌,提示在青浦区市售食品中均有一定程度的致病菌污染。副溶血性弧菌是一种革兰阴性弧状嗜盐性杆菌,在水产品中广泛检出^[11]。浙江省、北京市食源性疾病需要优先控制的致病菌为副溶血性弧菌^[12-13],2015 年青浦区市售水产品中副溶血性弧菌的检出率高达 47.0%^[14],与高红梅等^[6]及徐秋芳等^[15]研究得到青浦区引起细菌性食物中毒的重要病因等结论一致。本研究显示动物性淡水水产品中副溶血性弧菌检出率高达 72.50%,但淡水动物性水产品养殖环节副溶血性弧菌检出率为 6.52%,主要集中在淡水产品和池底沉淀物中,养殖水中未检出副溶血性弧菌。淡水产品中的高污染率不容忽视,咸宁市^[16]、淄博市^[17]淡水产品均检出较高的带菌率。本研究提示青浦区需要关注动物性淡水产品在养殖环节副溶血性弧菌的污染,同时应研究运输、销售等流通环节中淡水水产品之间的交叉污染情况。

本区即食食品和需加工后使用的食品受污染情况也有区别。WU 等^[1]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。本研究数据显示本区即食食品中致病菌(以单核细胞增生李斯特菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌为主)检出率为 1.90%,低于需加工后食用食品的致病菌(以沙门菌和副溶血性弧菌为主)检出率(13.88%),但即食食品因不再进行热加工,危害性高于需要加工后食用食品。本次监测发现熟肉制品中检出副溶血性弧菌,提示食品加工场所需注意生熟分开,避免需加工后食用食品与即食食品之间的交叉污染。

食品风险监测需根据定性和定量检测情况评价致病菌的风险等级,当低于标准限量值时会判定食品为合格产品。本次监测时发现金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌存在检出但是低于检出限的合格产品均为即食食物,但食物未及时食用时不排除因为存储不当导致致病菌繁殖而引起食源性疾病,因此尽管致病菌检出量低于检出限,但也存在导致食源性疾病的风险。沙门菌污染的肉制品和单核细胞增生李斯特菌污染的凉拌菜均为即食食物,应引起监管部门关注。

传统食品风险监测需要增菌、分离培养和鉴定,检出时间较长,其中沙门菌因血清分型等原因检出时限在 10 d 左右,时限较长。病原体的快速检测和鉴定是控制食源性疾病暴发的关键问题,目前对食源性致病菌快速检测技术的研究较多^[18-19],寻找和建立适合本区食源性致病菌的快速检测方法尤为重要。

参考文献

[1] 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(2):382-388.

[2] BENNETT S D, SODHA S V, AYERS T L, et al. Produce-associated foodborne disease outbreaks, USA, 1998-2013[J]. Epidemiol Infect, 2018, 146(11):1397-1406.

[3] 黄欣迪,涂晓波,亓双,等.食源性致病菌的检测方法及其发展趋势[J].食品安全质量检测学报,2016,7(12):4794-4800.

[4] 宋心怡,明双喜,王华伟,等.食源性致病菌生物快速检测技术研究进展[J].食品安全质量检测学报,2021,12(21):8582-8589.

[5] 许雅欣,宋明翰,高敏,等.我国食品安全满意度调查研究流程、现存问题和改善措施[J].食品安全质量检测学报,2018,9(9):2223-2230.

[6] 高红梅,吴丽珠,马英.2014-2018 年上海市青浦区食源性疾病病原学监测分析[J].职业与健康,2020,36(5):608-612.

[7] 陈炯,顾其芳,刘诚,等.2011-2012 年上海市食品中食源性致病菌的监测结果分析[J].上海预防医学,2014,26(4):169-172.

[8] 朱琰泓,王支兰,彭慧,等.2016-2017 年上海市嘉定区食品中食源性致病菌监测结果分析[J].食品安全质量检测学报,2018,9(15):4180-4183.

[9] 孙钊,刘萍.2012-2016 年无锡市食源性致病菌监测结果[J].江苏预防医学,2017,28(4):449-450.

[10] 苗升浩,张娟,吴玲,等.2012-2015 年徐州市市售食品中食源性致病菌监测结果分析[J].现代预防医学,2017,44(9):1589-1592.

[11] 邹翔.开化县 2015-2018 年食品风险监测致病菌结果与分析[J].中国卫生检验杂志,2020,30(17):2164-2166.

[12] 陈莉莉,陈江,廖宁波,等.2019 年浙江省食源性疾病暴发事件监测数据分析[J].中国卫生检验杂志,2021,31(20):2554-2558.

[13] 吴阳博,马晓晨,王超,等.2017-2019 年北京市食源性疾病暴发事件流行病学特征分析[J].中国预防医学杂志,2021,22(5):336-340.

[14] 徐秋芳,卢晓芸,陈洪友,等.青浦区水产品中副溶血性弧菌污染状况与分子分型特征[J].检验医学与临床,2016,13(19):2733-2735.

[15] 徐秋芳,童锐,费琼,等.一起副溶血性弧菌食物中毒的病原学检测与分析[J].上海交通大学学报(医学版),2013,33(3):377-379.

[16] 侯少华,安锋涛,张莉.2016-2017 年咸宁市市售食品中食源性致病菌污染状况[J].职业与健康,2019,35(4):480-483.

[17] 武玉汪,汪洋,杨爱青,等.淄博市 2015 年市售食品中食源性致病菌检测结果分析[J].中国公共卫生管理,2018,34(1):102-105.

[18] 姚帮本,闫超,姚丽,等.食源性致病菌快速检测方法研究进展[J].分析测试学报,2021,40(5):617-627.

[19] 王丹丹,刘鸣畅,杨艳歌,等.食源性致病菌快速检测技术研究进展[J].食品科学,2022,43(3):276-285.