

2019年广州市售食品中食源性致病菌 监测结果分析

李海麟*, 刘于飞, 张维蔚, 李燕, 周琴, 林晓华

(广州市疾病预防控制中心, 广州 510440)

摘要: 目的 了解广州市售食品中食源性致病菌污染和分布情况, 以及污染危险因素。**方法** 2019年共采集9类共1066份食品样品, 对霍乱弧菌、副溶血性弧菌、创伤弧菌、溶藻弧菌、河弧菌、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、克罗诺杆菌、蜡样芽胞杆菌、单增李斯特氏菌、小肠结肠炎耶尔森菌等进行监测分析。**结果** 127份样品食源性致病菌检出阳性, 检出率为11.91%。食源性致病菌中克罗诺杆菌的检出率最高(24.69%), 溶藻弧菌检出率为14.81%、创伤弧菌检出率为6.76%、副溶血性弧菌检出率为5.52%。不同食品类别中甲鱼和蛙的检出率最高, 达到了43.21%, 其次为冲调谷物制品(25.93%)、进口生畜肉(15.97%)、生食动物性水产品(15.83%)和水产肉糜(12.50%)。不同采样场所中来自网店的食品食源性致病菌检出率最高(29.17%), 其次依次是餐饮单位(21.59%)、农贸肉菜市场(15.38%)、超市(14.36%)和学校(8.72%), 最低的是零售店(3.88%)。预包装食品食源性致病菌检出率(21.33%)高于散装食品的检出率(10.37%)。**结论** 2019年广州市部分市售食品存在较高的食源性致病菌检出率, 应对重点食品加强监管, 降低食品中致病菌污染, 预防食源性疾病的发生。

关键词: 食品; 致病菌; 监测

Analysis of monitoring results of foodborne pathogenic bacteria in foods sold in Guangzhou in 2019

LI Hai-Lin*, LIU Yu-Fei, ZHANG Wei-Wei, LI Yan, ZHOU Qin, LIN Xiao-Hua

(Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510440, China)

ABSTRACT: Objective To understand the contamination and distribution of foodborne pathogenic bacteria in food sold in Guangzhou and the risk factors of contamination. **Methods** Totally 1066 samples of 9 kinds of food were collected in 2019 for monitoring and analysis of *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio fluvialis*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Cronobacter*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* and *Yersinia enterocolitidis*. **Results** A total of 127 samples were positive for food-borne pathogens, and the total detection rate was 11.91%. Among the food-borne pathogens, *Cronobacter* had the highest detection rate (24.69%), the detection rate of *Vibrio alginolyticus* was 14.81%, the detection rate of *Vibrio vulnificus* was 6.76%, and the detection rate of *Vibrio parahaemolyticus* was 5.52%. The detection rate of turtles and frogs in different food categories was the highest, reaching 43.21%, followed by prepared cereal products (25.93%), imported raw animal

基金项目: 广州市卫生健康科技项目(20201A011057)

Fund: Supported by Guangzhou Health Science and Technology Project(20201A011057)

*通讯作者: 李海麟, 副主任技师, 主要研究方向为食品安全风险监测与评估。E-mail: 24477600@qq.com

*Corresponding author: LI Hai-Lin, Associate Technician, Food Safety Risk Monitoring and Assessment, Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, No.1, Qide Road, Baiyun District, Guangzhou 510440, China. E-mail: 24477600@qq.com

meat (15.97%), raw animal aquatic products (15.83%) and aquatic meat (12.50%). In different sampling places, the detection rate of food-borne pathogens from online stores was the highest (29.17%), followed by catering units (21.59%), farmers' meat and vegetable markets (15.38%), supermarkets (14.36%) and schools (8.72%), and the lowest was retail stores (3.88%). The detection rate of food-borne pathogens in the pre-packaged foods (21.33%) was higher than the bulk foods (10.37%). **Conclusion** There is a higher detection rate of food-borne pathogens in some consumption foods in Guangzhou in 2019, and the supervision of key foods should be strengthened to reduce the contamination of pathogens in food and prevent the occurrence of food-borne diseases.

KEY WORDS: food; pathogens; monitoring

1 引言

食品安全是关乎人人的重大基本民生问题。然而据 WHO 估计, 2010 年 31 种食源性致病菌共导致 6 亿人次发生食源性疾病、42 万人死亡^[1]。我国是人口大国, 同时也是食品的生产大国和消费大国。然后近年来我国的食品安全问题不断出现, 食品安全已成为社会普通关注的焦点。我国目前在食品卫生和安全方面最主要的问题就包括致病微生物污染。2017 年全国食物中毒事件分析显示, 微生物性食物中毒事件的报告起数和中毒人数占食物中毒事件总数和中毒总人数的 31.61%(110/348)和 57.60%(4256/7389), 食物中毒事件主要以微生物性食物中毒事件为主^[2]。

张薇薇^[3]研究认为我国多地在售食品普遍存在食源性致病菌污染情况, 形势严峻不容乐观。大理州市 2016 ~ 2018 年市售食品食源性致病菌总检出率为 15.69%^[4], 开封市 2016 ~ 2018 年市售食品食源性致病菌总检出率为 17.35%^[5]。鉴于此, 本研究对 2019 年广州市售 9 类共 1066 份食品开展食源性致病菌监测, 以期了解广州市售食品致病菌污染及其分布情况, 分析其危险因素, 为降低食品中致病菌污染和预防食源性疾病发生提供科学依据。

2 材料与方法

2.1 样品来源及种类

根据广州市人口分布情况、地域消费特点, 依据食品来源、流通和消费情况, 随机选择当地居民食品的主要消费场所(至少能覆盖此类食品消费量的 80%), 包括餐饮单位、肉菜市场、超市、零售店、网店、学校等作为食品采样点, 在全市 11 个区通过购买方式进行采样, 中心区采取中心+四周布点原则在城区街道采样, 周边区采用城区街道+乡镇布点的原则采样, 设立原始采样点和替补采样点, 同一采样点同一类食品不得超过 2 份, 同样食品不得重复采样。共采集 9 类食品包括 81 份甲鱼和蛙、81 份冲调谷物制品、144 份进口生畜肉、120 份生食动物性水产品、80 份水产肉糜、172 份中小學生餐、180 份熟制米面制品、144 份现制饮料、64 份水果干制品, 共 1066 份样品。

2.2 检测项目与方法

针对不同食品食源性致病菌污染特点, 分别开展霍乱弧菌、副溶血性弧菌、创伤弧菌、溶藻弧菌、河弧菌、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、克罗诺杆菌、蜡样芽胞杆菌、单增李斯特氏菌、小肠结肠炎耶尔森菌等 11 种食源性致病菌检测。并按照《2018 年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》^[6]中规定的检测技术要求进行增菌、分离和鉴定。

2.3 统计学分析方法

本研究采用 SPSS 16.0 统计软件进行分析, 使用 χ^2 检验比较组间差异, 以 $\alpha=0.05$ 为显著性水平, $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

3 结果与分析

3.1 食源性致病菌检出情况

共采样 1066 份样品, 其中 127 份样品检出食源性致病菌, 检出率为 11.91%(127/1066)。在本研究开展的 11 种食源性致病菌检验项目中, 检出率最高的是克罗诺杆菌, 其次是溶藻弧菌, 金黄色葡萄球菌、小肠结肠炎耶尔森菌和沙门氏菌检出率较低, 详见表 1。其中克罗诺杆菌是在冲调谷物制品中检出; 溶藻弧菌是在甲鱼和蛙中检出; 创伤弧菌主要是在生食动物性水产品和水产肉糜中检出。

表 1 2019 年广州市市售食品食源性致病菌检出情况
Table 1 Detection of foodborne pathogenic bacteria in food sold in Guangzhou in 2019

监测项目	样品数	检出数	检出率/%
克罗诺杆菌	81	20	24.69
溶藻弧菌	81	12	14.81
创伤弧菌	281	19	6.76
副溶血性弧菌	453	25	5.52
河弧菌	81	4	4.94
蜡样芽胞杆菌	433	18	4.16
霍乱弧菌	201	8	3.98
单增李斯特氏菌	724	26	3.59
沙门氏菌	985	13	1.32
小肠结肠炎耶尔森菌	80	1	1.25
金黄色葡萄球菌	721	1	0.14

3.2 各类食品中食源性致病菌检出情况

采样食品中甲鱼和蛙类的食源性致病菌检出率最高, 达到了 43.21%, 其次为冲调谷物制品、进口生畜肉和生食动物性水产品, 熟制米面制品、现制饮料和水果干制品检出率较低或无检出, 详见图 1、表 2。

3.3 各采样地点食品中食源性致病菌检出情况

各采样地点中网店采样食品食源性致病菌检出率最高, 达到了 29.17%, 最低是零售店, 为 3.88%, 详见表 3。经统计分析, 不同采样地点食品食源性致病菌检出率差异有统计学意义($\chi^2=46.110, P<0.0001$)。

3.4 不同包装形式食品中食源性致病菌检出情况

采样预包装食品食源性致病菌检出率较高, 为 21.33%, 大于散装食品(10.37%)检出率, 详见表 3。经统计分析, 不同包装形式食品食源性致病菌检出率差异有统计学意义($\chi^2=14.759, P<0.0001$)。

3.5 不同季度食品中食源性致病菌检出情况

第 2 季度采样食品食源性致病菌检出率最高, 为 13.83% (39/282), 其余依次为第 1 季度(12.45%)、第 3 季度(11.20%)和第 4 季度(10.00%), 详见表 4。经统计分析, 不同季度采样食品食源性致病菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=2.094, P=0.553$)。

4 结论与讨论

2019 年广州市售 1066 份食品中, 共有 127 份样品检出食源性致病菌, 检出率为 11.91%, 高于本市 2013~2018 年 8.44% 的检出率^[7]。其中甲鱼和蛙中弧菌, 冲调谷物制品中克罗诺杆菌、进口生畜肉中单增李斯特氏菌、水产肉糜致病菌污染更应重点关注。

本研究对甲鱼和蛙开展 5 种致病性弧菌(创伤弧菌、副溶血性弧菌、霍乱弧菌、溶藻弧菌、河弧菌)监测, 共检出 4 种弧菌, 样品检出率高达 43.21%。并且霍乱弧菌共检出 6 宗, 其中 1 宗为 O1 群稻叶型霍乱弧菌、毒力基因为阴性, 5 宗为非 O1 群和非 O139 群霍乱弧菌。有文献发现安徽 1 起霍乱疫情, 在聚餐用甲鱼的同批次产品污染物中检出^[8]; 林素萍^[9]研究发现两栖类(牛蛙)霍乱弧菌检测阳性率高达 26.50%。甲鱼和蛙等两栖及爬行类初级产品致病性弧菌污染严重, 尤其是检出霍乱弧菌, 此类食品存在发生食源性疾病风险。同时, 本研究在生食动物性水产品中也检出 2 宗霍乱弧菌(非 O1 群、非 O139 群), 因其无需加工处理直接食用, 食品安全风险隐患更大。应加强对消费者的卫生知识宣传及餐饮安全消费引导, 提高防范意识。同时, 要确定感染来源, 从源头上控制带菌产品在市场的流通。评估可能的传播风险及致病隐患, 为市场监管部门加强监管提供技术支持。

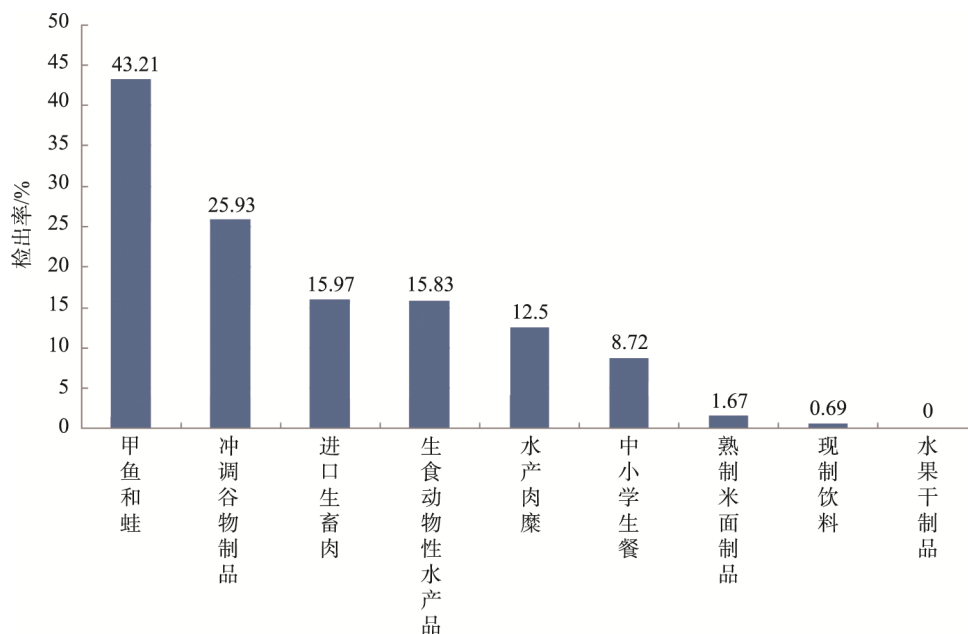


图 1 9 类食品食源性致病菌检出情况

Fig.1 Detection rate of food-borne pathogens in nine kinds of foods in Guangzhou in 2019

表 2 2019 年广州市 9 类食品食源性致病菌检出情况一览表
Table 2 List of detection rate of food-borne pathogens in nine kinds of foods in Guangzhou in 2019

食品类别	样品数	检测致病菌(n, %)											合计		
		副溶血性弧菌	创伤弧菌	霍乱弧菌	溶藻弧菌	河弧菌	耶尔森菌	小肠结肠炎	克罗诺杆菌	金黄色葡萄球菌	沙门氏菌	蜡样芽胞杆菌		单增李斯特氏菌	
甲鱼和蛙	81	22(27.16)	0	6(7.41)	12(14.81)	4(4.94)	-	-	-	-	-	-	-	-	35 ^a (43.21)
冲调谷物制品	81	-	-	-	-	-	-	20(24.69)	0	0	1(1.23)	-	-	-	21(25.93)
进口生畜肉	144	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	23(15.97)	-	23(15.97)
生食动物性水产品	120	2(1.67)	14(11.67)	2(1.67)	-	-	-	-	-	7(5.83)	-	-	0	-	19 ^b (15.83)
水产肉糜	80	1(1.25)	5(6.25)	-	-	-	1(1.25)	-	-	4(5.00)	-	-	2(2.50)	-	10 ^c (12.50)
中小学生餐	172	0	-	-	-	-	-	-	0	2(1.16)	14(8.14)	-	1(0.58)	-	15 ^d (8.72)
熟制米面制品	180	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3(1.67)	-	-	-	3(1.67)
现制饮料	144	-	-	-	-	-	-	-	-	1(0.69)	-	-	0	-	1(0.69)
水果干制品	64	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0

注:“-”表示该类食品未进行此项目的检测, a 其中 9 份同时检出 2 种致病菌, b 其中 6 份同时检出 2 种致病菌, c 其中 3 份同时检出 2 种致病菌, d 其中 2 份同时检出 2 种致病菌。

表 3 2019 年广州市 9 类食品不同采样地点和不同包装食源性致病菌检出情况

Table 3 Detection rate of food-borne pathogens in different sampling sites or packaging of 9 kinds of foods in Guangzhou in 2019

类别	样品数	检出 1 种	检出 2 种	检出数	检出率	χ^2 值	P 值	
		致病菌	致病菌		/%			
采样环节	网店	48	14	0	14	29.17	46.110	<0.0001
	餐饮单位	88	11	8	19	21.59		
	农贸肉菜市场	247	32	6	38	15.38		
	超市	202	25	4	29	14.36		
	学校	172	13	2	15	8.72		
	零售店	309	12	0	12	3.88		
包装形式	预包装*	150	32	0	32	21.33	14.759	<0.0001
	散装	916	75	20	95	10.37		
合计	1066	107	20	127	11.91			

注: *预包装主要包括包、盒、袋等包装形式。

表 4 不同季度食品中食源性致病菌检出情况

Table 4 Detection rate of food-borne pathogens from foods in the different seasons in Guangzhou

季度	样品数	检出数	检出率/%
第 1 季度	265	33	12.45
第 2 季度	282	39	13.83
第 3 季度	259	29	11.20
第 4 季度	260	26	10.00
合计	1066	127	11.91

克罗诺杆菌原称为阪崎肠杆菌, 人、动物肠道以及自然环境中均有分布, 不同年龄段的人群感染后均有可能发病, 尤其是婴幼儿。发病严重时可引发脑膜炎、菌血症、坏死性小肠结肠炎以及神经系统损伤, 存在较高的致死率^[10,11]。流行病学研究报道婴儿配方奶粉是导致克罗诺杆菌感染的主要渠道^[12]。而本研究发现, 冲调谷物制品克罗诺杆菌检出率高达 24.69%。检出样品涉及到市售多个品牌, 预包装和散装以及麦片、芝麻糊、藕粉、莲子羹、核桃粉等各类常见品种均有检出, 说明目前市场上该类产品普遍污染该菌。本研究冲调谷物制品, 均为即食类食品, 只需添加热水冲泡, 如污染致病菌增加了人感染致病的风险。针对该菌在冲调谷物制品类食品中普遍污染的现象, 监管部门有必要针对此类食品开展原料、加工生产环节、加工工艺以及市场销售等专项调查, 发现其污染的来源。

本研究中进口生畜禽肉致病菌的检出率为 15.97%, 检出的食源性致病菌均为单增李斯特氏菌。单增李斯特氏菌是一种重要的食源性致病菌, 人感染后可发生食源性疾病, 主要表现为败血症、脑膜炎、单核细胞增多, 孕妇还可能因此流产、死胎, 会严重威胁人们的身体健康, 病死

率可达 20%~30.00%^[13-15]。李斯特氏菌在 5~45 °C 均可生长。在 5 °C 的低温条件下仍能生长是该菌的特征, 在冰箱中保存时间较长的乳制品、肉制品最为多见^[16], 是冷藏食品造成食品安全隐患的主要致病菌之一。进口生畜禽肉通过冷链运输、存储和销售, 较高的单增李斯特氏菌检出率, 提示此类食品已存在食品安全隐患。监管部门有必要重视冷藏食品单增李斯特氏菌的监督监测工作, 同时, 要扩大监测冷冻冷藏肉类食品监测范围, 进一步明确此类食品的单增李斯特氏菌污染情况, 针对性开展风险评估。

本研究发现水产肉糜食源性致病菌检出结果呈现 3 个特点, (1) 检出率较高, 达到了 12.50%; (2) 开展 5 种致病菌监测均有检出; (3) 其中 3 份样品同时检出 2 种致病菌。本研究开展监测的水产肉糜为现制或冷藏的水产肉糜初级制品(非冷冻类制品), 虽非传统大宗消费食材, 但在广东本地有其固定的消费人群。广东本地居民为保证其食用口感, 习惯在滚烫中直接过水涮煮, 而非炖煮。因此, 制作加工工艺不能完全保证食材充分加热, 水产肉糜如被致病菌污染, 居民食用后易发食源性疾病。因此, 针对本次研究结果, 应重点开展消费者食品安全宣传教育, 做到水产肉糜在食用前要充分加热。

本研究结果显示, 所有采样环节、包装形式均有食源性致病菌检出, 网店所售及预包装食品中食源性致病菌检出率较高。结合食品品种及致病菌分析, 主要为网店所售的预包装进口生畜禽肉单增李斯特氏菌检出。有研究发现食品的原料以及食品的生产、储存、运输和销售各个环节都有可能造成单增李斯特氏菌对食品的污染^[17]。本研究未分析单增李斯特氏菌的污染原因是原料污染、食品在生产过程中污染或网店保存配送过程中二次污染, 有待进一步开展专项研究, 发现其污染的原因。

参考文献

- [1] Havelaar AH, Kirk MD, Torgerson PR, *et al.* World Health Organization Global estimates and regional comparison of the burden of food-borne disease in 2010 [J]. *PLoS Med*, 2015, 12(12): e1001923.
- [2] 王霄晔, 任婧寰, 王哲, 等. 2017 年全国食物中毒事件流行特征分析[J]. *疾病监测*, 2018, 33(5): 359-364.
- Wang XY, Ren JH, Wang Z, *et al.* Epidemiological characteristics of food poisoning events in China, 2017 [J]. *Dis Surveill*, 2018, 33(5): 359-364.
- [3] 张雅薇. 2014-2018 年我国多地在售食品中食源性致病菌污染现状分析[J]. *福建轻纺*, 2019, 11: 18-21.
- Zhang YW. Analysis on the situation of foodborne pathogens contamination in foods on sale in China from 2014 to 2018 [J]. *Light Textile Ind Fujian*, 2019, 11: 18-21.
- [4] 杨红菊, 胡汝源, 张昆仑, 等. 2016~2018 年大理州市售食品中细菌性污染状况调查分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2019, 10(22): 7762-7767.
- Yang HJ, Hu RY, Zhang KL, *et al.* Analysis of bacterial contamination of local foods in Dali in 2016-2018 [J]. *J Food Saf Qual*, 2019, 10(22): 7762-7767.
- [5] 许姣, 陈磊, 巩颀, 等. 2016-2018 年开封市售食品食源性致病菌的监测分析[J]. *河南预防医学杂志*, 2020, 31(5): 408-411.
- Xu J, Chen L, Gong B, *et al.* The surveillance and analysis of foodborne pathogens in Kaifeng food market, 2016-2018 [J]. *Henan J Prev Med*, 2020, 31(5): 408-411.
- [6] 国家食品安全风险评估中心. 2018 年国家食品污染物和有害因素风险评估工作手册[Z].
- National food safety risk assessment center. The national manual of risk monitoring for food pollutants and hazardous factors in 2018 [Z].
- [7] 李海麟, 刘于飞, 梁伯衡, 等. 2013—2018 年广州市市售食品食源性致病菌污染状况分析[J]. *公共卫生与预防医学*, 2020, 31(3): 76-79.
- Li HL, Liu YF, Liang BH, *et al.* Contamination status of food-borne pathogens in foods sold in Guangzhou city from 2013 to 2018 [J]. *J Public Health Prev Med*, 2020, 31(3): 76-79.
- [8] 丁振涛, 孙良, 孟昭倩. 食品交叉污染致 1 例霍乱的调查分析[J]. *疾病监测与控制杂志*, 2018, 12(2): 155-157.
- Ding ZT, Sun L, Meng ZQ. Investigation and analysis of a case of cholera caused by cross contamination of food [J]. *J Dis Monitor Control*, 2018, 12(2): 155-157.
- [9] 林素萍. 厦门湖里区 2014-2017 年水产品与外环境水体霍乱弧菌监测分析[J]. *海峡预防医学杂志*, 2018, 24(3): 76-78.
- Lin SP. Surveillance and analysis of *Vibrio cholerae* in aquatic products and environmental water in Huli district, Xiamen, 2014-2017 [J]. *Strait J Prev Med*, 2018, 24(3): 76-78.
- [10] Broge T, Lee A. A case of *Cronobacter (Enterobacter sakazakii)* bacteremia in a breastfed infant [J]. *J Pediatr Infect Dis Soc*, 2013, 2(4): e1-e2.
- [11] 周杨, 万强, 蔡芷荷, 等. 食品中克罗诺杆菌属双重 PCR 检测试剂盒的评价[J]. *微生物学通报*, 2019, 46(9): 2282-2291.
- Zhou Y, Wan Q, Cai ZH, *et al.* Evaluation of duplex PCR detection kit for detection of *Cronobacter* in food samples [J]. *Microbiol China*, 2019, 46(9): 2282-2291.
- [12] 揭琴丰, 李露敏, 邱伟华, 等. 江西省婴儿配方羊乳粉生产加工过程肠杆菌科和克罗诺杆菌属污染情况调查[J]. *当代医学*, 2019, 25(25): 24-27.
- Jie QF, Li LM, Qiu WH, *et al.* Survey of Enterobacteriaceae and *Cronobacter* spp. contamination in the production process of infant formula sheep milk powder in Jiangxi province [J]. *Contempor Med*, 2019, 25(25): 24-27.
- [13] 田明胜, 王颖, 陈波, 等. 上海市肉肉制品中单核细胞增生李斯特氏菌污染监测和定量分析[J]. *生物加工过程*, 2020, 18(3): 392-396.
- Tian MS, Wang Y, Chen B, *et al.* Contaminant monitoring and quantitative analysis of *Listeria monocytogenes* in retail meat products in Shanghai municipality [J]. *Chin J Bioprocess Eng*, 2020, 18(3): 392-396.
- [14] Lomonaco S, Nucera D, Filipello V. The evolution and epidemiology of *Listeria monocytogenes* in Europe and the United States [J]. *Infect Genet Evol*, 2015, 35: 172-183.
- [15] 范霞. 食品中单核细胞增生李斯特氏菌检测结果的分析[J]. *食品安全导刊*, 2020, 9: 117-118.
- Fan X. Analysis of detection results of *Listeria monocytogenes* in food [J]. *China Food Saf Magaz*, 2020, 9: 117-118.
- [16] 孙长颢. 营养与食品卫生学(第 8 版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- Sun CH. Nutrition and food hygiene (8th edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2017.
- [17] 刘广燕, 孟彬, 邓慧娟. 2015 年 - 2018 年青岛市崂山区几类食品中单核细胞增生李斯特氏菌监测结果分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(2): 249-251.
- Liu GY, Meng B, Deng HJ. Analysis of monitoring results of *Listeria monocytogenes* in several kinds of food in Laoshan district, Qingdao from 2015 to 2018 [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2020, 30(2): 249-251.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介

李海麟, 副主任技师, 主要研究方向为食品安全风险监测与评估。
E-mail: 24477600@qq.com