

广州市市售食品中蜡样芽胞杆菌监测结果分析

李海麟*, 刘于飞, 林晓华

(广州市疾病预防控制中心, 广州 510440)

摘要: 目的 了解广州市市售食品中蜡样芽胞杆菌污染及分布情况, 发现危险因素。**方法** 2014~2018年共采集6类共2011份食品样品, 开展蜡样芽胞杆菌监测分析。**结果** 蜡样芽胞杆菌检出阳性样品共146份, 总体检出率为7.26%。其中6份样品蜡样芽胞杆菌检出值超过 10^5 CFU/g。不同食品类别中小摊贩食品检出率最高, 达到了10.62%, 其次为烘焙食品(8.69%)、寿司(7.50%)、冷藏膳食(6.67%)、盒饭(6.36%)和熟制米面制品(5.00%)。第3季度检出率最高, 为8.77%, 其次为第2季度(7.98%), 最低的是第1季度(5.09%)。不同采样场所中采自小摊贩的食品蜡样芽胞杆菌检出率最高(11.21%), 其次为餐饮单位(9.31%)和农贸肉菜市场(8.07%), 最低的是超市(6.56%)。散装食品蜡样芽胞杆菌检出率(7.61%)高于预包装食品(5.38%)。中心城区食品蜡样芽胞杆菌检出率(9.24%)高于周边区(3.65%)。**结论** 广州市市售食品存在不同程度的蜡样芽胞杆菌污染, 部分食品存在安全隐患, 相关部门应针对性加强监管, 预防食源性疾病的发生。

关键词: 食品; 蜡样芽胞杆菌; 监测

Analysis of monitoring results of *Bacillus cereus* in foods sold in Guangzhou

LI Hai-Lin*, LIU Yu-Fei, LIN Xiao-Hua

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

ABSTRACT: Objective To investigate the contamination and distribution of *Bacillus cereus* in food on sale in Guangzhou, and to find out the risk factors. **Methods** A total of 2011 food samples of 6 categories were collected from 2014 to 2018, and *Bacillus cereus* was monitored and analyzed. **Results** A total of 146 samples were detected positive, and the detection rate was 7.26%. The detection value of *Bacillus cereus* was higher than 10^5 CFU/g in 6 samples. The highest detection rate of *Bacillus cereus* in the foods was from small vendors (10.62%), followed with baked foods (8.69%), the Sushi (7.50%), refrigerated diet (6.67%), box lunches (6.36%) and cooked rice noodles (5.00%). The detection rate of *Bacillus cereus* in the third quarter was the highest (8.77%), then the second quarter (7.98%), and the lowest was in the first quarter (5.09%). In the small vendors the detection rate was the highest (11.21%), followed with caterings (9.31%), farmers markets (8.07%), and the lowest was in the supermarkets (6.56%). The detection rate of *Bacillus cereus* in bulk food (7.61%) was higher than in the pre-packaged food (5.38%), the urban (9.24%) was higher than the suburban (3.65%). **Conclusion** There are different degrees of contamination of *Bacillus cereus* in the foods sold in Guangzhou, and some foods have potential safety hazards. Relevant departments should strengthen supervision and prevent the occurrence of foodborne diseases.

KEY WORDS: food; *Bacillus cereus*; monitoring

*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: 2477600@qq.com

1 引言

蜡样芽胞杆菌广泛分布于土壤、空气、水中,极易造成食品加工过程的污染,其芽胞能够生存于恶劣的环境中,即使是在烹饪过程中其仍可存活,在烹调后存放不当的条件下,芽胞可萌发,大量营养细胞繁殖。蜡样芽胞杆菌在生长过程中可产生腹泻毒素和呕吐毒素,食用前不加热或加热不彻底,即可引起食物中毒,导致腹泻和呕吐 2 种主要症状^[1,2]。国外研究发现蜡样芽胞杆菌还可导致新生儿脑膜炎,死亡率高^[3]。2017 年全国食物中毒事件流行特征分析显示,蜡样芽胞杆菌引起的食物中毒事件占微生物性食物中毒事件总数和中毒总人数的 5.45%(6/110)和 6.30%(268/4256)^[4]。国内有研究发现,吉林省某市市售食品中蜡样芽胞杆菌检出率高达 64.48%^[5]。

为了解广州市市售食品中蜡样芽胞杆菌污染及分布情况,发现危险因素,本研究对 2014~2018 年广州市 6 类共 2011 份食品进行蜡样芽胞杆菌监测分析,为政府预防控制蜡样芽胞杆菌食源性疾病提供科学依据。

2 材料与方法

2.1 样品来源及采样原则

根据广州市人口分布情况、地域分布等因素,在全市 12 个区进行抽样:6 个中心区集中城区街道,采取中心+四周布点原则,6 个周边区则采用城区街道+乡镇布点。并根据食品来源、流通和消费情况,通过普通消费者购买的方式随机选择当地居民食品的主要购买场所和餐饮消费场所(至少能覆盖此类食品消费量的 80%)包括餐饮单位、农贸肉菜市场、超市、零售店以及小摊贩等作为食品采样点。

2.2 实验用试剂及仪器设备

2.2.1 试剂

革兰氏染色液(法国梅里埃公司);MYP 平板(环凯微生物科技有限公司);生化鉴定盒(环凯微生物科技有限公司)。

2.2.2 仪器设备

MIR-554 培养箱(日本松下公司);dm2500 光学显微镜(德国莱卡公司);vitek compact2 生化鉴定仪(法国梅里埃公司)。

2.3 监测品种及检测方法

根据蜡样芽胞杆菌的特点以及常见污染食品的种类,确定本研究监测食品对象,分别是烘焙食品、盒饭、熟制米面制品、冷藏膳食、小摊贩食品和寿司等 6 类食品。

按照《全国食源性致病菌监测工作手册》中蜡样芽胞杆菌检测技术要求进行增菌、分离和鉴定。

2.4 统计学分析方法

本研究通过 Excel 进行数据录入和清理,采用 SPSS 16.0 对食源性致病菌检出率进行统计描述,采用卡方检验

进行显著性检验,显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

3 结果与分析

3.1 蜡样芽胞杆菌总体检出情况

2014~2018 年共抽样 2011 份样品,蜡样芽胞杆菌检出阳性样品共 146 份,总体检出率为 7.26%(146/2011)。其中 2016 年检出率最高,为 9.29%(38/409);2015 年(7.60%)和 2017 年(7.59%)2 年检出率相近,较低的是 2014 年(4.67%)和 2018 年(4.29%),见表 1、图 1。经统计分析,不同年份蜡样芽胞杆菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=7.877, P=0.096$)。

表 1 不同年份食品中蜡样芽胞杆菌检出情况

Table 1 Detection rate of *B. cereus* from foods in Guangzhou in different years

年份	样品数	检出数	检出率/%
2014	150	7	4.67
2015	592	45	7.60
2016	409	38	9.29
2017	580	44	7.59
2018	280	12	4.29
合计	2011	146	7.26

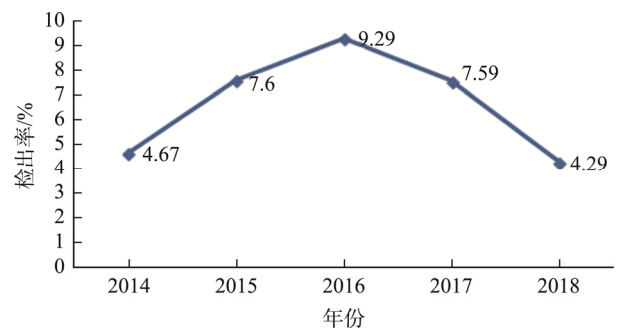


图 1 广州市 2014~2018 年食品中蜡样芽胞杆菌趋势图

Fig.1 Trends of detection rate of *B. cereus* in food sold in Guangzhou from 2014 to 2018

3.2 各类食品蜡样芽胞杆菌检出情况

抽样食品中小摊贩食品蜡样芽胞杆菌检出率最高,达到了 10.62%(12/113),其余依次为烘焙食品(8.69%)、寿司(7.50%)、冷藏膳食(6.67%)、盒饭(6.36%)和熟制米面制品(5.00%),见表 2。经统计分析,不同食品蜡样芽胞杆菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=7.926, P=0.16$)。

3.3 不同季度食品中蜡样芽胞杆菌的检出情况

第 3 季度抽样食品蜡样芽胞杆菌检出率最高,为 8.77%(45/513),其余依次为第 2 季度(7.98%)、第 4 季度(6.95%)和第 1 季度(5.09%),见表 3。经统计分析,不同季度蜡样芽胞杆菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=5.210, P=0.157$)。

表 2 不同种类食品中蜡样芽胞杆菌检出情况

Table 2 Detection rate of *B. cereus* from different kinds of foods in Guangzhou

食品种类	样品数	检出数	检出率/%
盒饭	550	35	6.36
烘焙食品	748	65	8.69
冷藏膳食	120	8	6.67
寿司	80	6	7.50
熟制米面制品	400	20	5.00
小摊贩食品*	113	12	10.62
合计	2011	146	7.26

注: *小摊贩食品主要包括包子类(叉烧包、肉包、小笼包、紫薯包、火腿蛋包)、饼类(烧饼、煎饼、酥饼、薄饼)、肠粉类(米制品)、炒面炒粉类以及油条、馒头、花卷、饺子、发糕、韭菜盒子、粽子、糯米鸡、饭团、蛋糕、凉皮、三明治。

表 3 不同季度食品中蜡样芽胞杆菌检出情况

Table 3 Detection rate of *B. cereus* from foods in the different seasons in Guangzhou

季度	样品数	检出数	检出率/%
第 1 季度	432	22	5.09
第 2 季度	476	38	7.98
第 3 季度	513	45	8.77
第 4 季度	590	41	6.95
合计	2011	146	7.26

3.4 不同采样地点食品中蜡样芽胞杆菌检出情况

不同采样地点中小摊贩抽样食品蜡样芽胞杆菌检出率最高, 为 11.21%(12/107), 最低是超市, 为 6.56%, 见表 4。经统计分析, 不同采样地点蜡样芽胞杆菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=4.838, P=0.304$)。

表 4 不同采样地点食品中蜡样芽胞杆菌检出情况

Table 4 Detection rate of *B. cereus* from foods in the different sampling positions in Guangzhou

食品种类	样品数	检出数	检出率/%
餐饮单位	204	19	9.31
超市	259	17	6.56
零售店	1280	85	6.64
农贸肉菜市场	161	13	8.07
小摊贩	107	12	11.21
总计	2011	146	7.26

3.5 不同包装形式、不同区划食品中蜡样芽胞杆菌检出情况

监测发现散装食品蜡样芽胞杆菌检出率(7.61%)略高

于预包装食品(5.38%), 经统计分析, 不同包装形式蜡样芽胞杆菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=1.969, P=0.161$)。

监测发现中心城区抽样食品蜡样芽胞杆菌检出率(9.24%)要远高于周边区(3.65%), 检出率差异有统计学意义($\chi^2=21.316, P<0.001$)。见表 5。

表 5 不同包装形式不同区划食品中蜡样芽胞杆菌检出情况一览表
Table 5 Detection rate of *B. cereus* from foods in different districts or packaging in Guangzhou

分组	类别	样品数	检出数	检出率/%
包装形式	预包装	316	17	5.38
	散装	1695	129	7.61
采样地区	中心城区	1299	120	9.24
	周边区	712	26	3.65
	合计	2011	146	7.26

注: 中心城区包括越秀、荔湾、天河、海珠、黄埔、白云区, 周边区包括番禺、花都、萝岗、南沙、从化、增城区。

4 结论与讨论

2014~2018 年共采集广州市售常见 6 类食品 2011 份样品检测蜡样芽胞杆菌, 其中蜡样芽胞杆菌阳性样品 146 份, 总体检出率为 7.26%(146/2011), 低于东北地区吉林省 2011~2015 年 32.90%^[5]、西北地区陕西省 2012~2016 年 14.86%^[6]和西南地区达州市 2012~2014 年 18.05%^[7]的食品蜡样芽胞杆菌总体检出率。可以看出全国范围内不同地区食品中均存在着不同程度的蜡样芽胞杆菌污染。本研究结果显示, 5 年蜡样芽胞杆菌监测检出率在 4.29%~9.29%之间, 不同年份检出率差异无统计学意义。广州市虽然整体检出率相对较低, 但检出样品中有 6 份样品检出值超过 10^5 CFU/g, 达到食物中毒的实验室诊断标准^[8]。同时, 本研究监测的 6 类食品均为即食食品, 无需复热和加热直接进食, 如存在蜡样芽胞杆菌污染, 大大增加了感染食源性疾病的风险。蜡样芽胞杆菌为条件致病菌, 一旦有较适宜的生长条件就会大量繁殖引起食物中毒, 且大多无腐败变质现象, 感官性状正常^[9], 不宜辨识性也进一步增加了该菌致病风险, 其危害不容小觑。

本研究结果显示, 监测 6 类样品均不同程度存在蜡样芽胞杆菌的污染。检出率高于总体检出率的有小摊贩食品和烘焙食品。小摊贩食品主要包括米面制品, 因其方便快捷、口味丰富、选择多样, 因此受到消费的欢迎, 消费量大。本研究发现烘焙食品不仅蜡样芽胞杆菌检出率高, 更为重要的是其中 5 份样品蜡样芽胞杆菌检测值超出食物中毒实验室诊断标准, 提示我市烘焙食品加工制作以及销售场所存在较为严重的致病菌污染情况。鉴于两类食品均是常温销售且食物营养丰富, 一旦受到该菌污染, 致病菌将会快速生

长增殖,作为即食食品,存在发生食源性疾病的风险。

蜡样芽胞杆菌食物中毒发生季节性明显,以夏、秋季,尤其是6~10月为多见^[10,11]。本研究发现第2、3季度蜡样芽胞杆菌检出率最高。食品中蜡样芽胞杆菌检出率季节分布与食物中毒发生时间较为吻合。蜡样芽胞杆菌生长繁殖的温度范围为28~35℃^[12]。夏秋季节气温炎热,适宜细菌生长。同时,受该菌污染的食物在通风不良及温度较高的条件下存放时,其芽胞便可发芽,并产生毒素,若食用前不加热或加热不彻底,即可引起食物中毒^[12]。

本研究结果显示,抽样监测的小摊贩、餐饮单位、农贸肉菜市场、零售店和超市等5个餐饮服务和食品流通环节均有蜡样芽胞杆菌检出,也说明该菌普遍污染。其中小摊贩、餐饮单位和农贸肉菜市场等环节检出率较高。本研究结果与沈托对渭南市市售食品蜡样芽胞杆菌污染分析较为一致^[10]。小摊贩街头巷尾经营、流动大、行业自律性差、监管难,整体卫生情况较差。本研究发现餐饮单位检出样品主要以盒饭为主,售卖这些盒饭的均为小型餐饮单位。小摊贩、小型餐饮单位和农贸肉菜市场,共同特点是开放式经营,从业人员参差不齐,卫生意识淡漠,规范管理措施不足。而这3类场所更贴近百姓生活,客流量大、消费量多,相关部门还应重点加以监管,同时做好消费者的健康指引和消费提示。

本研究结果显示,散装食品蜡样芽胞杆菌检出率略高于预包装食品,结果与王利平等^[13]的研究结论相同,散装食品更易受到微生物的污染,但本研究发现散装和预包装食品蜡样芽胞杆菌检出率差异无统计学意义。本研究监测发现中心城区食品蜡样芽胞杆菌检出率要高于周边区,检出率差异有统计学意义。以小摊贩食品为例,周边区域检出率为零,所有问题样品均发现在中心城区。因此针对上述两个问题,需要开展持续监测,扩大样品量,并且有必要开展专项调查,核实中心城区食品蜡样芽胞杆菌检出率要高于周边区的原因所在。

参考文献

- [1] 韩蓓,吕佳,杜仁佳,等.蜡样芽胞杆菌相关食物中毒研究进展[J].国外医学(医学地理分册),2017,38(3):211-214.
Han B, Lv J, Du RJ, et al. Review on the food poisoning caused by *Bacillus cereus* [J]. Foreign Med Sci (Sect Med), 2017, 38(3): 211-214.
- [2] 聂菱,袁珣.2013年-2017年广安市食品中食源性致病菌检测结果分析[J].中国卫生检验杂志,2018,28(21):2658-2661.
Nie L, Yuan X. Analysis of food-borne pathogenic bacteria in food in Guang'an city, 2013-2017 [J]. Chin J Health Lab Technol, 2018, 28(21): 2658-2661.
- [3] Drazin D, Lehman D, Danielpour M. Successful surgical drainage and aggressive medical therapy in a preterm neonate with *Bacillus cereus* meningitis [J]. Pediatr Neurosurg, 2010, 46(6): 466-471.
- [4] 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.

- [5] 赵薇,孙景昱,刘思洁,等.吉林省2011~2015年食品中蜡样芽胞杆菌污染监测数据分析[J].食品安全质量检测学报,2018,9(5):1190-1194.
Zhao W, Sun JY, Liu SJ, et al. Analysis on the monitoring data of *Bacillus cereus* in food in Jilin province during 2011-2015 [J]. J Food Saf Qual, 2018, 9(5): 1190-1194.
- [6] 李文涓,马琳,张铮,等.2012年-2016年陕西省食品中蜡样芽胞杆菌污染情况调查[J].中国卫生检验杂志,2017,27(16):2393-2395.
Li WJ, Ma L, Zhang Z, et al. Contamination of *Bacillus cereus* in foods in Shaanxi Province during 2012-2016 [J]. Chin J Health Lab Technol, 2017, 27(16): 2393-2395.
- [7] 常虹,李德华,周汉洪,等.2012-2014年达州市部分市售食品中蜡样芽胞杆菌检测结果分析[J].寄生虫病与感染性疾病,2016,14(1):39-41.
Chang H, Li DH, Zhou HH, et al. Detection of *Bacillus cereus* in marketing foods in Dazhou, 2012-2014 [J]. Parasit Inf Dis, 2016, 14(1): 39-41.
- [8] WS/T 82-1996 蜡样芽胞杆菌食物中毒诊断标准及处理原则[S].
WS/T 82-1996 Diagnostic criteria and principles of management of food poisoning caused by *Bacillus cereus* [S].
- [9] 季小荣,刘钦钰,陈晓蔚.调味面制品中蜡样芽胞杆菌污染状况调查分析[J].检验检疫学刊,2019,29(2):36-38.
Ji XR, Liu QY, Chen XW. Investigation and analysis of *Bacillus cereus* contamination in flavored noodle products [J]. J Inspect Quarant, 2019, 29(2): 36-38.
- [10] 沈托,焦莉萍,魏惠琴,等.2012-2016年陕西省渭南市市售食品中蜡样芽胞杆菌污染状况监测与分析[J].预防医学情报杂志,2018,34(11):1361-1365.
Shen T, Jiao LP, Wei HQ, et al. Monitoring and analysis of *Bacillus cereus* contamination in commercial food in Weinan city of Shaanxi province from 2012 to 2016 [J]. J Prev Med Inf, 2018, 34(11): 1361-1365.
- [11] 陈慧中.一起蜡样芽胞杆菌引起的食源性疾病暴发[J].预防医学论坛,2018,24(9):705-710.
Chen HZ. Investigation on a foodborne disease outbreak caused by *Bacillus cereus* [J]. Prev Med Trib, 2018, 24(9): 705-710.
- [12] 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.
- [13] 王利平,张冰冰,乌伊罕.2017年内蒙自治区食源性致病菌监测结果分析[J].现代预防医学,2018,45(18):3407-3410.
Wang LP, Zhang BB, Wu YH. Analysis of food-borne pathogenic bacteria surveillance in Inner Mongolia Autonomous Region in 2017 [J]. J Mod Prev Med, 2018, 45(18): 3407-3410.

(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