

风险监测

2012年广西省售婴幼儿食品食源性致病菌监测与分析

姚雪婷,唐振柱,刘展华,李秀桂,陈晖,苏爱荣

(广西壮族自治区疾病预防控制中心,广西南宁 530028)

摘要:目的 了解2012年广西省售婴幼儿食品食源性致病菌污染状况,为食品安全预警和食源性疾病预防提供科学依据。方法 从广西14个地区的百货商场、超级市场、批发市场和便利店采集婴幼儿食品,按照国标方法进行金黄色葡萄菌、阪崎肠杆菌、蜡样芽胞杆菌检验。结果 ①共监测1 939份样品,总检出率为13.56% (263/1 939),其中,阪崎肠杆菌检出率为3.15%,谷类辅助食品检出率为4.19%明显高于配方食品的检出率0.83% ($\chi^2 = 15.361, P < 0.05$),蜡样芽胞杆菌检出率为10.37%,配方食品检出率为14.12%明显高于谷类辅助食品的检出率8.68% ($\chi^2 = 13.238, P < 0.05$),金黄色葡萄球菌检出率0.05%;②定量结果:61份阪崎肠杆菌阳性样品中,43份 < 5 MPN/100 g,3份 > 110 MPN/100 g,最大值为240 MPN/100 g;201份蜡样芽胞杆菌阳性样品中,MPN法测得159份 < 100 MPN/g,10份 > 100 MPN/g,最大值为1 100 MPN/g,平板法测得19份 < 100 cfu/g,13份 > 100 cfu/g,最大值为 4×10^7 cfu/g;③不同年龄段谷类辅助制品蜡样芽胞杆菌和阪崎肠杆菌检出率范围分别为5.69%~21.05%和3.45%~5.26%,配方食品蜡样芽胞杆菌和阪崎肠杆菌检出率范围分别为11.11%~16.25%和0%~1.37%;④不同产地婴幼儿食品致病菌检出率范围为8.84%~23.47%。结论 广西省售婴幼儿食品存在蜡样芽胞杆菌和阪崎肠杆菌污染,应加强企业生产监管,保障婴幼儿食品的安全。

关键词:蜡样芽胞杆菌;阪崎肠杆菌;金黄色葡萄菌;婴幼儿食品;监测分析;食源性致病菌;食品安全

中图分类号:R155;Q93⁻³ **文献标志码:**A **文章编号:**1004-8456(2015)01-0085-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2015.01.022

Surveillance and analysis of food borne pathogens in foods for infants and young children in Guangxi markets in 2012

YAO Xue-ting, TANG Zhen-zhu, LIU Zhan-hua, LI Xiu-gui, CHEN Hui, SU Ai-rong

(Guangxi Zhuang Autonomous Region Center for Disease Prevention and Control, Guangxi Nanning 530028, China)

Abstract: Objective To investigate the contamination of food borne pathogens in foods for infants and young children in Guangxi markets, and provide reference for the prevention of food borne disease and the food safety alert. **Methods** Foods were collected from department stores, supermarkets, wholesale markets and convenient stores in 14 areas of Guangxi. The samples were detected for *Bacillus cereus*, *Enterobacter sakazakii* and *Staphylococcus aureus* according to the national standard methods. **Results** ①A total of 1 939 samples were detected. The total detecting rate was 13.56% (263/1 939). The detecting rate of *Enterobacter sakazakii* was 3.15%, and cereal-based complementary foods (4.19%) was significantly higher than the infant and toddler formulas (0.83%, $\chi^2 = 15.361, P < 0.05$). The detection rate of *Bacillus cereus* was 10.37%, and infant and toddler formulas (14.12%) was significantly higher than the cereal-based complementary foods (8.68%, $\chi^2 = 13.238, P < 0.05$). The detection rate of *Staphylococcus aureus* was 0.05%. ②Quantitative results; among the 61 positive samples of *Enterobacter sakazakii*, 43 samples were below 5 MPN/100 g, 3 samples were above 110 MPN/100 g, the maximum value was 240 MPN/100 g. Among 201 positive samples of *Bacillus cereus*, 159 samples were below 100 MPN/g, 10 samples were above 100 MPN/g, and the maximum value was 1 100 MPN/g though the MPN method. 19 samples were below 100 cfu/g, 13 samples were above 100 cfu/g, and the maximum value was 4×10^7 cfu/g though the plate method. ③The detecting rate of *Bacillus cereus* and *Enterobacter sakazakii* in cereal food for different ages ranged from 5.69% to 21.05% and 3.45% to 5.26%. ④The detection rate of pathogenic bacteria in foods for infants and young children from different place of production ranged from 8.84% to 23.47%. **Conclusion** The contamination of *Bacillus cereus* and *Enterobacter sakazakii* existed in market foods for infants and young children in Guangxi. The enterprise should strengthen the production process supervision to guarantee the safety

of foods for infants and young children.

Key words: *Bacillus cereus*; *Enterobacter sakazakii*; *Staphylococcus aureus*; foods for infants and young children; surveillance and analysis; food-borne pathogenic bacteria; food safety

阪崎肠杆菌普遍存在于生活环境的尘埃中,易污染速溶的粉末状食品和调味品^[1]。墨西哥曾报道有住院婴儿因为摄食了被阪崎肠杆菌污染的粉状婴儿食品引起了急性胃肠炎^[2]。肉类、奶类及剩饭等熟制食品中污染了蜡样芽胞杆菌,其在室温内(16~40℃)快速繁殖产生肠毒素,人食用含毒素的食物后会引发呕吐、腹泻等症状,这对身体抵抗力较成人更弱的婴幼儿而言危害更大。金黄色葡萄球菌在自然界中广泛存在,容易污染奶、肉、蛋、鱼及其制品,金黄色葡萄球菌肠毒素引起的食物中毒是世界性卫生难题,在我国学校微生物食物中毒事件致病因素中排名第二,仅次于蜡样芽胞杆菌引起的食物中毒^[3]。为了解广西市售婴幼儿食品中食源性致病菌污染状况,结合前期摸底调查结果,我们确定了蜡样芽胞杆菌、阪崎肠杆菌、金黄色葡萄球菌为检测项目,得到相应的检测结果。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品来源

样品为广西14个地区的百货商场、超级市场、批发市场和便利店销售的婴幼儿食品,包括婴幼儿配方食品(95%以上为乳基婴幼儿配方食品)和婴幼儿谷类辅助食品共146个生产厂家1939份,样品包装完整且均在保质期内。

1.1.2 主要仪器与试剂

API20E生化鉴定卡(法国梅里埃),血平板(广东海迪公司),缓冲蛋白胨水(BPW)、改良月桂基硫

酸盐蛋白胨肉汤——万古霉素(mLST-Vm)及其配套试剂、阪崎肠杆菌显色培养基、胰酪胨大豆多粘菌素肉汤基础及配套试剂、甘露醇卵黄多粘菌素(MYP)琼脂及配套试剂、7.5% NaCl肉汤、Baird-Parker平板、血浆凝固酶试验试剂均购自北京陆桥公司。

1.2 方法

阪崎肠杆菌和金黄色葡萄球菌检验方法分别依据GB 4789.40—2010《食品微生物学检验 阪崎肠杆菌检验》^[4]和GB 4789.10—2010《食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验》^[5]中稀释培养计数法(MPN)进行,蜡样芽胞杆菌检验方法依据GB 4789.14《食品微生物学检验 蜡样芽胞杆菌检验》^[6],根据各地样品中蜡样芽胞杆菌污染状况的高低,选择平板计数法或MPN计数法进行。当地疾病预防控制中心检出的所有疑似菌株均送广西壮族自治区疾病预防控制中心复核鉴定和确认。

1.3 统计学分析方法

采用SPSS 16.0 for Windows 统计软件进行分析,使用 χ^2 检验比较组间差异,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准。

2 结果

2.1 定性结果

共采集146个生产厂家的婴幼儿食品1939份。阪崎肠杆菌检出率谷类辅助食品明显高于配方食品,差异有统计学意义($\chi^2=15.361, P<0.05$),蜡样芽胞杆菌检出率配方食品明显高于谷类,差异有统计学意义($\chi^2=13.238, P<0.05$),食源性致病菌检出情况见表1。

表1 2012年广西市售婴幼儿食品食源性致病菌检出情况

Table 1 Detecting results of food borne pathogens in foods for infants and young children selling in Guangxi in 2012

食品品种	样品数/份	阪崎肠杆菌		蜡样芽胞杆菌		金黄色葡萄球菌		合计	
		检出数/份	检出率/%	检出数/份	检出率/%	检出数/份	检出率/%	检出数/份	检出率/%
婴幼儿配方食品	602	5	0.83	85	14.12	0	0.00	90	14.95
婴幼儿谷类辅助食品	1337	56	4.19	116	8.68	1	0.07	173	12.94
合计	1939	61	3.15	201	10.37	1	0.05	263	13.56

2.2 定量结果

2.2.1 阪崎肠杆菌定量结果

61份阪崎肠杆菌阳性样品中,43份 <5 MPN/100g,3份 >110 MPN/100g,最大值为240 MPN/100g。

2.2.2 蜡样芽胞杆菌定量结果

201份蜡样芽胞杆菌阳性样品中,169份用MPN法检测,32份用平板法检测。MPN法:159份 <100 MPN/g,10份 >100 MPN/g,最大值为1100

MPN/g;平板法:19份 <100 cfu/g,13份 >100 cfu/g,其中1份 $>10^5$ cfu/g,最大值为 4×10^7 cfu/g。

2.2.3 金黄色葡萄球菌定量结果

1份金黄色葡萄球菌阳性样品检测值为23 MPN/g。谷类辅助食品与配方食品的阪崎肠杆菌检出率相比,差异有统计学意义($\chi^2=15.361, P<0.05$);谷类辅助食品与配方食品的蜡样芽胞杆菌检出率相比,差异有统计学意义($\chi^2=13.238, P<0.05$)。

2.3 不同适用月龄段婴幼儿配方食品和谷类辅助食品检测情况

根据样品标签上注明的适用月龄段,将样品划分为0~6个月、0~12个月婴儿、6~36个月较大婴儿及幼儿3个月龄段,凡是不属于这3个月龄段的样品分为其他。经比较分析,结果显示不同适用月

龄段谷类辅助食品中,蜡样芽胞杆菌检出率范围为5.69%~21.05%,阪崎肠杆菌检出率范围为3.45%~5.26%;不同月龄段配方食品中,蜡样芽胞杆菌检出率之间比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 2.076, P > 0.05$),阪崎肠杆菌检出率范围为0%~1.37%。见表2。

表2 不同适用月龄段婴幼儿食品食源性致病菌检出情况

Table 2 Detecting results of food borne pathogens in foods for infants and young children in different ages compatibly

年龄段	婴幼儿配方食品检出数/份(检出率/%)				婴幼儿谷类辅助食品检出数/份(检出率/%)			
	1	2	3	样品数/份	1	2	3	样品数/份
0~6月	1(0.85)	13(11.11)	0	117	2(3.45)	9(15.52)	0(0.00)	58
0~12月	1(1.37)	11(15.07)	0	73	1(5.26)	4(21.05)	0(0.00)	19
6~36月	3(1.25)	39(16.25)	0	240	34(4.53)	74(9.87)	1(0.13)	750
其他	0(0.00)	22(12.79)	0	172	19(3.72)	29(5.69)	0(0.00)	510
合计	5(0.83)	85(14.12)	0	602	56(4.19)	116(8.68)	1(0.07)	1337

注:1为阪崎肠杆菌;2为蜡样芽胞杆菌;3为金黄色葡萄球菌

2.4 不同产地婴幼儿食品检测情况

本次检测样品产地涉及内蒙古、广西、江西等十余个省,致病菌检出率范围为8.84%~23.47%。检测结果经标准化后比较分析,结果显示不同产地配方食品蜡样芽胞杆菌检出率之间比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.000, P > 0.05$);不同产地谷类辅助食品阪

崎肠杆菌检出率之间相比,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.000, P > 0.05$);不同产地谷类辅助食品蜡样芽胞杆菌检出率之间相比,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.000, P > 0.05$);不同产地样品致病菌检出率之间相比,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.000, P > 0.05$),婴幼儿配方食品各地均未检出金黄色葡萄球菌,见表3。

表3 不同产地婴幼儿食品食源性致病菌检出情况

Table 3 Detecting results of food borne pathogens in foods for infants and young children in different producers

样品产地	婴幼儿配方食品检出数/份(检出率/%)				婴幼儿谷类辅助食品检出数/份(检出率/%)			
	1	2	3	样品数/份	1	2	3	样品数/份
内蒙古	0(0.00)	17(22.37)	0(0.00)	76	0(0.00)	6(27.27)	0(0.00)	22
广西	0(0.00)	2(7.41)	0(0.00)	27	13(20.31)	6(9.38)	0(0.00)	64
其他	0(0.00)	8(21.05)	0(0.00)	38	5(10.20)	7(14.29)	0(0.00)	49
江西	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	5	17(10.43)	21(12.88)	0(0.00)	163
湖北	2(3.17)	12(19.05)	0(0.00)	63	1(10.00)	1(10.00)	0(0.00)	10
湖南	2(2.38)	11(13.10)	0(0.00)	84	0(0.00)	5(12.50)	0(0.00)	40
广东	1(0.88)	14(12.39)	0(0.00)	113	18(2.87)	42(6.69)	1(0.16)	628
黑龙江	0(0.00)	12(11.43)	0(0.00)	105	0(0.00)	15(8.29)	0(0.00)	181
山东	0(0.00)	5(15.63)	0(0.00)	32	1(1.72)	2(3.45)	0(0.00)	58
浙江	0(0.00)	4(6.78)	0(0.00)	59	1(0.82)	11(9.02)	0(0.00)	122
合计	5(0.83)	85(14.12)	0(0.00)	602	56(4.19)	116(8.68)	1(0.07)	1337

注:1为阪崎肠杆菌;2为蜡样芽胞杆菌;3为金黄色葡萄球菌

3 讨论

阪崎肠杆菌总检出率3.15%(61/1939),远低于四川省黄玉兰等^[7]的13.83%和福建省李闽真等^[8]的21.3%。O'Brien等^[9]的研究证明阪崎肠杆菌对3个月以上婴幼儿造成食物中毒的危险性较低。目前,我国GB 10765—2010《食品安全国家标准 婴儿配方食品》^[10]规定,6个月以下婴儿配方食品不得检出阪崎肠杆菌,而6个月以上较大婴儿和幼儿配方奶粉和谷基辅助食品尚无限制。本研究0~6个月龄段婴幼儿配方食品和谷类辅助食品的阪崎肠杆菌检出率分别为0.85%(1/117)和3.45%(2/58),且检测值均<50 MPN/

100 g,说明虽然感染几率比较低,但广西省售婴幼儿食品存在阪崎肠杆菌感染风险,不容忽视。谷类辅助食品阪崎肠杆菌检出率明显高于配方食品,Schmid等^[11]证明阪崎肠杆菌易于在植物上生长繁殖,因此以谷物为主要原料的婴幼儿谷类辅助食品比添加植物成分相对较少的婴幼儿配方食品更易于受到此菌的污染。

国内各省婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌的检出情况差异较大,李占裕等^[12]和姜英辉等^[13]检出率分别为66.7%和35%,而袁媛等^[14]检出率为0%,而此次广西蜡样芽胞杆菌检出率为10.37%,提示广西省售婴幼儿食品也存在蜡样芽胞杆菌污染现象。目前我

国蜡样芽胞杆菌食物中毒的诊断标准是 10^5 cfu/g 以上的含菌量^[15],而对婴幼儿食品无明确的限制,但当食物中该菌浓度 ≥ 105 cfu/g 时已能引起急性胃肠炎症状出现^[16]。本研究 32 份用平板法检测的蜡样芽胞杆菌阳性样品中,有 13 份 > 100 cfu/g,其中 1 份甚至 $> 10^5$ cfu/g,已达到食物中毒诊断限值。以上说明广西省售婴幼儿食品存在蜡样芽胞杆菌感染风险,应引起重视。而配方食品蜡样芽胞杆菌检出率明显高于谷类辅助食品,说明前者受该菌污染情况比后者严重。食物暴露空气中 24 h 以上极易被蜡样芽胞杆菌污染,该菌食物中毒的食品多为乳制品、米饭等,研究表明我国奶制品蜡样芽胞杆菌检出率为 17.1%^[17],因此以乳类及乳蛋白制品为主要原料的乳基类婴幼儿配方食品比以谷物为主要原料的婴幼儿谷类辅助食品更易于受到此菌的污染。

安徽^[14]、河南^[19]、天津^[19]、甘肃^[20]等多省监测结果均表明婴幼儿食品中金黄色葡萄球菌检出率为 0%,本研究样品量为 1 939 份,样品分布来自广西各地区、各地实验室均按统一检验方法进行检验等因素证明本研究样品代表性较好,而该菌仅检出 1 株,检出率为 0.05%,说明目前广西省售婴幼儿食品受该菌污染很少,但建议继续监测以了解其污染情况动向。

不同年龄段婴幼儿谷类辅助制品蜡样芽胞杆菌和阪崎肠杆菌检出率范围分别为 5.69% ~ 21.05% 和 3.45% ~ 5.26%,说明各年龄段谷类辅助制品均存在蜡样芽胞杆菌和阪崎肠杆菌污染现象;而不同年龄段婴幼儿配方食品蜡样芽胞杆菌和阪崎肠杆菌检出率范围分别为 11.11% ~ 16.25% 和 0% ~ 1.37%,说明各年龄段配方食品也存在蜡样芽胞杆菌和阪崎肠杆菌污染现象。

本次检测样品产地涉及内蒙古、广西、江西等十余个省,各省样品均有菌株检出,且检出率范围在 8% ~ 24% 之间,说明各省生产的婴幼儿食品在加工制作过程中均易受到食源性致病菌污染,建议卫生质检部门加强对婴幼儿食品生产企业的卫生监督抽检工作,以改善各地婴幼儿食品的致病菌污染状况。

参考文献

[1] Mozrová V, Břeňová N, Mrázek J, et al. Surveillance and charac-

terisation of *Cronobacter* spp. in Czech retail food and environmental samples[J]. Folia Microbiologica, 2013, 59(1): 63-68.

- [2] Flores J P, Medrano S A, Sánchez J S, et al. Two cases of hemorrhagic diarrhea caused by *Cronobacter sakazakii* in hospitalized nursing infants associated with the consumption of powdered infant formula[J]. Journal of Food Production, 2011, 74(12): 2177-2181.
- [3] 王锐, 丁凡, 李群. 中国 2004—2011 年学校食物中毒事件监测分析[J]. 中国学校卫生, 2013, 34(9): 1087-1092.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GB 4789. 40—2010 食品微生物学检验 阪崎肠杆菌检验[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [5] 中华人民共和国卫生部. GB 4789. 10—2010 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GB/T 4789. 14—2003 食品微生物学检验 蜡样芽胞杆菌检验[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [7] 黄玉兰, 杨小蓉, 赵晋, 等. 2010 年四川省市售婴幼儿食品中阪崎肠杆菌监测与分析[J]. 预防医学情报杂志, 2013, 29(3): 208-211.
- [8] 李闽真, 叶玲清, 陈伟伟. 福建省 2011 年婴幼儿配方食品和谷类辅助食品中阪崎肠杆菌污染状况调查[J]. 海峡预防医学杂志, 2012, 18(6): 55-56.
- [9] O'Brien S, Healy B, Negredo C, et al. Prevalence of *Cronobacter* species (*Enterobacter sakazakii*) in follow-on infant formulae and infant drinks[J]. Letters in Applied Microbiology, 2009, 48(5): 536-541.
- [10] 中华人民共和国卫生部. GB 10765—2010 食品安全国家标准 婴儿配方食品[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [11] Schmid M, Iversen C, Gontia I, et al. Evidence for a plant-associated natural habitat for *Cronobacter* spp. [J]. Research in Microbiology, 2009, 160(8): 608-614.
- [12] 李占裕, 尹本康, 潘润文, 等. 2012 年江门市食品中食源性致病菌监测结果[J]. 职业与健康, 2013, 29(13): 1607-1608.
- [13] 姜英辉, 雷质文, 马维兴, 等. 婴幼儿食品微生物及微生物毒素调查分析[J]. 检验检疫学刊, 2011, 21(2): 5-10.
- [14] 袁媛, 张钧, 胡万富, 等. 安徽省 2011 年食源性致病菌监测结果分析[J]. 安徽预防医学杂志, 2013, 19(2): 136-138.
- [15] 中华人民共和国卫生部. WS/T 82—1996 蜡样芽胞杆菌食物中毒诊断标准及处理原则[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [16] 施向东, 龙兮. 一起蜡样芽胞杆菌引起食物中毒的调查分析[J]. 医学动物防制, 2013, 29(9): 1038-1039.
- [17] 王君. 全国食品中蜡样芽胞杆菌的污染分布规律及遗传多样性研究[D]. 广东: 广东工业大学, 2013.
- [18] 炊慧霞, 张丁, 张秀丽, 等. 2011 年河南省食源性致病菌监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(12): 2936-2938.
- [19] 刘军, 刘铁雁, 李静文, 等. 天津市 2011 年市场销售食品中致病菌监测[J]. 中国卫生检验杂志, 2013, 23(3): 737-739.
- [20] 马健, 陈艳宏, 王艳霞, 等. 2012 年甘肃省陇南市食源性致病菌监测分析[J]. 疾病预防控制通报, 2013, 28(3): 58-60.