

调查研究

婴儿配方粉及生产加工环节微生物污染情况调查

孙建云,胡晓宁,兰光,董锐

(甘肃省疾病预防控制中心,甘肃兰州 730000)

摘要:目的 了解婴儿配方粉及生产加工环节中微生物污染状况。方法 采自某企业婴儿配方粉原料、设备、人员及成品等共 880 份样品,按 SN/T 0738—1997《出口食品中肠杆菌科检验方法》和 GB 4789 系列规定的方法进行肠杆菌科、阪崎肠杆菌和蜡样芽胞杆菌检测。结果 肠杆菌科检出率为 28.41% (250/880),阪崎肠杆菌检出率为 0.46% (4/872),蜡样芽胞杆菌检出率为 16.94% (31/183);原料中肠杆菌科污染最高 (40.00%, 40/100);预处理车间人员、设备和环境表面共检出 4 株阪崎肠杆菌;成品中蜡样芽胞杆菌检出率为 22.73% (10/44)。结论 婴儿配方粉及生产加工环节均存在微生物污染情况,企业及相关管理部门应从原料、生产环节、环境等多方面严格把关,确保产品质量。

关键词:婴儿配方粉;生产加工;微生物;污染;风险监测;食品安全

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2017)04-0474-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2017.04.017

Investigation on microbial contamination of infant formula powder during production process

SUN Jian-yun, HU Xiao-ning, LAN Guang, DONG Kun

(Gansu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Gansu Lanzhou 730000, China)

Abstract: Objective The aim of this study was to investigate the microbial contamination situation in infant formula powder during the processes of production. **Methods** A total of 880 samples were collected from Gansu Province, which included raw materials, manufacturing facilities, personnel swabs and final infant formula powder. The detection method conducted in this study were complied with the standard of the SN/T 0738-1997 and GB 4789, and the microbial species detected in this study included *Enterobacteriaceae*, *Enterobacter sakazakii*, and *Bacillus cereus*. **Results** The detection rate of *Enterobacteriaceae* was 28.41% (250/880), the detection rates of *Enterobacter sakazakii* and *Bacillus cereus* were 0.46% (4/872) and 16.94% (31/183) respectively. The prevalence of *Enterobacteriaceae* (40.00%, 40/100) was the highest in raw materials. Four *Enterobacter sakazakii* strains were isolated from the pretreatment workshop, equipment and environment surface. The prevalence of *Bacillus cereus* was 22.73% (10/44) in final product. **Conclusion** The microbial contamination was existent widely in infant formula powder and the production procession. Rigid laws and managements should be conducted to reduce the microbial contamination in raw materials, production processes and the environment, which might improve the quality of infant formula powder.

Key words: Infant formula powder; production and processing; microorganism; pollution; risk monitoring; food safety

婴儿的饮食结构较为单一,主要以母乳喂养为主,有时把婴儿配方食品作为一种补充,另有部分人工喂养的婴儿,婴儿配方食品是其唯一的营养来源。婴儿配方食品不是绝对的无菌产品,可能含有引起食源性疾病的其他病原体,存在潜在感染婴儿的风险,特别是对于早产儿、低体重等特殊体质的婴儿。在我国,GB 10765—2010《食品安全国家标准 婴幼儿配方食品》^[1]微生物限量标准明确规定,

婴幼儿配方食品必须检测沙门菌、阪崎肠杆菌和金黄色葡萄球菌 3 种食源性致病菌,并符合微生物限量值。联合国粮农组织/世界卫生组织 (FAO/WHO) 认为,阪崎肠杆菌为婴儿配方粉中必须高度关注的两种致病菌之一(另一种为沙门菌),蜡样芽胞杆菌污染婴儿配方食品也逐渐引起重视,污染量大或产毒菌株也会引起食源性疾病,肠杆菌科作为卫生指示菌,用来评价加工过程和终产品的卫生状况。

收集婴儿配方粉及生产加工环节原料、环境、产品等样品中肠杆菌科、阪崎肠杆菌和蜡样芽胞杆菌的污染信息,确定婴儿配方粉生产加工各个环节

收稿日期:2017-06-27

基金项目:甘肃省卫生行业科研计划项目(GSWST2013-13)

作者简介:孙建云 男 主任技师 研究方向为卫生管理及疾病预防控制中心 E-mail:727456938@qq.com

中阪崎肠杆菌的分布和可能污染源,掌握各个环节中蜡样芽胞杆菌的污染情况,了解卫生指示菌对加工过程卫生状况的科学指导性,以评价现有控制措施的有效性,为风险评估提供可靠的基础数据。为了解婴儿配方粉及生产加工环节中微生物污染状况,本研究选定某婴儿配方粉企业,共采集原料、设备、人员及成品等 880 份样品,进行肠杆菌科、阪崎肠杆菌和蜡样芽胞杆菌检测。

1 材料与方法

1.1 样品来源

分别于 2013 年 4、6、8 和 10 月以及 2014 年 4、6、8 和 10 月共 8 次在某婴儿配方粉企业采集 880 份样品进行肠杆菌科、阪崎肠杆菌和蜡样芽胞杆菌检测。其中:原料类样品包括巴氏杀菌后储存罐中的原料奶、未经巴氏杀菌的生奶、蛋白质类、基粉、矿物质或预料粉、生产用水、碳水化合物、维生素和脂肪类等共 100 份;中间产品类样品包括高温灭菌后的浓缩奶、储存罐中的浓缩奶、储存罐中的半成品、储存后的配料奶、干混后产品、流化床自落粉、振动筛上的粉块等共 23 份;设备类样品包括小进料口、成品罐、包料槽、上料机、混料罐和均质罐内表面以及操作台、就地清洗(CIP)死角、全自动加糖机轮、全自动包装机轮、流化床、封口机、上料机、缓冲罐和充氮罐外表面等共 144 份;工具类样品包括称量工具、维修工具、清洁工具和吸尘器等共 50 份;人员类样品包括预处理车间、流化床车间和包装车间员工工作服、工作鞋底和手/手套表面等共 145 份;环境类样品包括地面、开关机按钮、空气浮游菌、空调送风口和回风口、楼梯扶手、门把手、排水口、墙壁、生产线周围的地面粉尘、吸尘器粉尘和压缩空气等共 333 份;包装材料类样品包括直接接触产品的包装盒或罐共 18 份;成品类样品共 44 份;其他类样品包括干法冲刷管道的粉、真空收集的废粉共 23 份。所有采集的样品均与目标产品批次相关。

1.2 方法

1.2.1 采样方法

对于地面、人员通道、墙壁和设备等表面用含 10 ml 缓冲蛋白胨水的海绵拭子无菌擦拭 1 m²,不足 1 m² 的取整个表面;对于排水口(地漏)、各类死角、接触产品包装材料、维修工具、开关机按钮、用于设备内部的小表面及死角面积工具、门把手及员工的手/手套表面、采样房间的称量工具、装小料的箱子内表面等规则表面用含 10 ml 缓冲蛋白胨水的绵拭子无菌涂抹 10 cm × 10 cm 的表面,对于不规则表面不能取得 10 cm × 10 cm 的面积时,应尽量涂

抹足够的区域,包括各类死角;对于原料(所有可添加到配方粉中成分)和产品类样品,采用无菌操作采集样品约 500 g(ml)。

1.2.2 检验方法

肠杆菌科按 SN/T 0738—1997《出口食品中肠杆菌科检验方法》^[2]规定的方法检测;阪崎肠杆菌按 GB 4789.40—2010《食品安全国家标准 食品微生物学检验 阪崎肠杆菌检验》^[3]规定的方法检测;蜡样芽胞杆菌按 GB 4789.14—2014《食品安全国家标准 食品微生物学检验 蜡样芽胞杆菌检验》^[4]规定的方法检测;所有可疑菌株均经全自动微生物鉴定分析系统 VITEK 2 鉴定。

1.3 统计学分析

利用 SPSS 19.0 软件对各监测指标菌的检出率进行 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

共采集 880 份样品,对其中 872 份进行阪崎肠杆菌检测,183 份进行蜡样芽胞杆菌检测,880 份全部进行肠杆菌科检测,肠杆菌科的检出率(28.41%, 250/880)高于阪崎肠杆菌(0.46%, 4/872)和蜡样芽胞杆菌(16.94%, 31/183)的检出率,差异有统计学意义($\chi^2 = 273.228, P < 0.05$)。肠杆菌科污染相对较高,原料中肠杆菌科污染最高(40.00%, 40/100),经过热处理和巴氏杀菌后的中间产品肠杆菌科检出率有所下降,设备表面、维修工具和工作人员鞋底、手及口罩表面肠杆菌科检出率也高于平均检出率,成品及包装材料中肠杆菌科检出率较低,不同类别的样品中肠杆菌科检出率差异有统计学意义($\chi^2 = 16.954, P < 0.05$)。监测的 872 份样品中有 4 份样品中检出阪崎肠杆菌,检出率为 0.46%(4/872),其中从预处理间 CIP 清洗死角检出 2 株,预处理间工作人员手表面和地面各检出 1 株,但未从同批次的原料、中间产品和成品中检出阪崎肠杆菌。183 份样品中有 31 份样品检出蜡样芽胞杆菌,成品中检出率为 22.73%(10/44),原料中检出率最低,为 11.22%(11/98),不同类别样品中蜡样芽胞杆菌检出率差异有统计学意义($\chi^2 = 9.734, P < 0.05$),详见表 1。

3 讨论

本次调查显示,婴儿配方粉生产加工各个环节中检出率最高的为肠杆菌科(28.41%, 250/880),其次为蜡样芽胞杆菌(16.94%, 31/183),阪崎肠杆菌检出率较低(0.46%, 4/872)。肠杆菌科是干燥加工过程中的正常菌群,是常规采样和检测时的常

表1 不同种类样品中食源性致病菌检出情况

Table 1 Detection of foodborne pathogens in different types of samples

样品类别	肠杆菌科			阪崎肠杆菌			蜡样芽胞杆菌		
	监测样品份数	阳性样品份数	检出率/%	监测样品份数	阳性样品份数	检出率/%	监测样品份数	阳性样品份数	检出率/%
原料	100	40	40.00	100	0	0.00	98	11	11.22
中间产品	23	7	30.43	23	0	0.00	23	3	13.04
成品	44	7	15.91	44	0	0.00	44	10	22.73
设备	144	43	29.86	143	2	1.40	—	—	—
人员	145	48	33.10	145	1	0.69	—	—	—
环境	333	83	24.92	329	1	0.30	—	—	—
工具	50	15	30.00	47	0	0.00	—	—	—
包装	18	2	11.11	18	0	0.00	—	—	—
其他	23	5	21.74	23	0	0.00	18	7	38.89
合计	880	250	28.41	872	4	0.46	183	31	16.94

注:—表示未做此项目

见细菌。近几十年来,肠杆菌科一直在良好卫生规范中作为国外企业生产加工过程中重点检测的卫生指示菌。由于目前国内卫生标准中未对肠杆菌科进行检测要求,也无相应的国家标准检测方法,国内生产企业一般以大肠菌群作为卫生指示菌。肠杆菌科作为一种卫生指示菌,在生产加工各个环节及各种类型的样品中均有一定程度的污染,但值得注意的是个别关键环节样品的污染率较高,如成品中肠杆菌科污染率为15.91%(7/44)、人员类样品检出率为33.10%(48/145)、中间产品中肠杆菌科污染率为30.43%(7/23)。

流行病学研究^[5-6]显示,受污染的婴儿配方粉是婴儿阪崎肠杆菌感染的主要污染源,而生产加工环节的污染是婴儿配方粉中阪崎肠杆菌污染的主要原因,阪崎肠杆菌属于条件致病菌,对于6个月以下婴儿具有较高的致死率,特别是对早产婴儿和免疫低下的婴幼儿具有极大的威胁^[7],是普遍存在的微生物,在厂区清洁作业区,不得存在阪崎肠杆菌。非清洁作业区容易发现阪崎肠杆菌,往往是由一些非常驻菌株引起,通常不会对工厂的关键区或产品立刻造成污染,如果发现阳性,则要采取清洁和消毒相关措施限制阪崎肠杆菌进入清洁区,并重新采样检测,以证明该区域已经恢复到受控状态。有报道^[8]显示羊奶粉加工过程存在阪崎肠杆菌的污染,主要体现在空气流动、粉尘污染、操作人员的交叉污染以及生产设备清洗、消毒不彻底。本次调查从原料进厂到罐装整个加工过程中阪崎肠杆菌的检出率为0.46%(4/872),在预处理车间人员、设备和环境中均检出阪崎肠杆菌,意味着企业卫生控制效果不佳,车间内部的生产设备、用具和环境要及时进行严格的清洗和消毒,对生产设备内的粉垢和易受污染的死角要重点清洗、消毒,采取相关措施限制阪崎肠杆菌进入作业区,以免对产品 & 环境造成影响。

蜡样芽胞杆菌是常见食源性致病菌,危害极大,尤其对于免疫系统尚未发育完善的婴幼儿,其常引起婴幼儿和未成年人食物中毒,已经成为公共卫生重点监测的对象。婴幼儿食品是婴幼儿的主要能量来源,研究调查婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌污染状况意义重大^[9-10]。本次调查显示,其他类样品中蜡样芽胞杆菌检出率最高,为38.89%(7/18),成品中蜡样芽胞杆菌的检出率为22.73%(10/77),略高于李莹等^[11]报道的中国八省婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌检出率(14.08%)和卢凌等^[12]报道2012—2014年江西省市售婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌的检出率(10.39%),提示该企业生产环节及成品中蜡样芽胞杆菌污染较严重,食品安全问题不容忽视,企业及相关管理部门应从原料、生产环节、环境等多方面严格把关,提高菌株分子分型及溯源水平,为提高婴儿配方粉产品质量提供技术支持。

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 婴幼儿配方食品:GB 10765—2010[S]. 北京:中国标准出版社,2010.
- [2] 中华人民共和国国家进出口商品检验局. 出口食品中肠杆菌科检验方法:SN/T 0738—1997[S]. 北京:中国标准出版社,1997.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 阪崎肠杆菌检验:GB 4789.40—2010[S]. 北京:中国标准出版社,2010.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 蜡样芽胞杆菌检验:GB 4789.14—2014[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [5] 鞠慧萍,石建华,孙鹏翔. 食源性阪崎肠杆菌的研究进展[J]. 上海畜牧兽医通讯,2010(4):16-17.
- [6] 朱凤,李维克,俞慕华,等. 深圳乳制品和环境中的阪崎肠杆菌污染状况调查[J]. 现代预防医学,2012,39(16):4107-4109.
- [7] 于丰宇,李林. 奶粉中阪崎肠杆菌在检测及控制方面的研究进展[J]. 乳业科学与技术,2010,143(4):196-198.
- [8] 王倩宁,葛武鹏,袁亚娟. 羊奶粉生产环节阪崎肠杆菌分离鉴定及其毒力基因和药敏检测[J]. 中国食品学报,2015,15

(5):175-181.

- [9] 秦丽云,吕国平,郭玉梅,等.石家庄市市售婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌的监测及溶血素基因的分析[J].中国食品卫生杂志,2014,26(4):388-390.
- [10] 庄子慧,何丽,郭云昌,等.我国食源性蜡样芽胞杆菌毒力基因和药物敏感性研究[J].中国食品卫生杂志,2013,43(3):

435-438.

- [11] 李莹,裴晓燕,杨大进,等.中国八省婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌污染状况研究[J].卫生研究,2014,43(3):435-438.
- [12] 卢凌,游兴勇,周厚德,等.2012—2014年江西省市售婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌污染情况调查[J].现代预防医学,2016,43(9):1574-1577.

· 公告 ·

国家卫生计生委办公厅关于通报食品安全国家标准目录和食品相关标准清理整合结论的函

国卫办食品函〔2017〕697号

工业和信息化部、农业部、质检总局、食品药品监管总局(国务院食品安全办)办公厅,粮食局、标准委、认监委办公室,各有关单位:

根据《2017年食品安全重点工作安排》,为进一步强化标准制定、执行和监管的衔接,经征求你部门意见,现将食品安全国家标准目录和食品相关标准清理整合结论通报如下:

一、食品安全国家标准目录

截至目前,我委会同农业部、食品药品监管总局制定发布食品安全国家标准1224项,包括:通用标准11项、食品产品标准64项、特殊膳食食品标准9项、食品添加剂质量规格及相关标准586项、食品营养强化剂质量规格标准29项、食品相关产品标准15项、生产经营规范标准25项、理化检验方法标准227项、微生物检验方法标准30项、毒理学检验方法与规程标准26项、兽药残留检测方法标准29项、农药残留检测方法标准106项、被替代和已废止(待废止)标准67项(详见附件1)。具体标准文本可在食品安全国家标准数据检索平台(<http://bz.cfsa.net.cn/db>)查询。

二、食品相关标准清理整合结论

按照食品相关标准清理和整合工作安排,我委组织专家和各相关单位对我国食用农产品质量安全标准、食品卫生标准、食品质量以及行业标准进行清理,重点解决标准重复、交叉和矛盾的问题。经清理,1082项农药兽药残留相关标准转交农业部进行进一步清理整合。对另外3310项食品标准作出了以下清理整合结论:一是通过继续有效、转化、修订、整合等方式形成现行食品安全国家标准(详见附件2),二是建议适时废止的标准(详见附件3),三是不纳入食品安全国家标准体系的标准(详见附件4)。以上结论由专家组研究提出,并征求了各相关部门意见,请各相关部门根据清理整合结论,对相关标准作出调整。

附件:1.食品安全国家标准目录(截至2017年4月)

2.食品安全国家标准整合名单

3.建议适时废止的标准名单

4.不纳入食品安全国家标准体系的标准名单

国家卫生计生委办公厅

二〇一七年七月十一日

(相关链接:<http://www.nhfpc.gov.cn/sps/s3593/201707/619237930cee4e178b558ffea5b2a537.shtml>)