

2012~2016年云南省婴幼儿食品和即食食品中蜡样芽胞杆菌污染状况调查评估

汤晓召, 杨祖顺, 范璐, 国译丹, 杨菁, 邹颜秋硕, 刘海霞, 田云屏*

(云南省疾病预防控制中心, 昆明 650022)

摘要: **目的** 调查分析和评估云南省 2012~2016 年婴幼儿食品和即食食品中蜡样芽胞杆菌污染状况。**方法** 本研究的样品包括 2012 年到 2016 年采集自云南省 16 个地州的 1014 份婴幼儿食品和 3361 份即食食品。按照 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》第一法平板计数法进行检验, 并用国际上现有的限量标准进行评估分析。**结果** 婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌的平均检出率分别为 18.1%(2012)、5.5%(2013)、18.2%(2014)、2.5%(2016), 超标产品的比例分别为 1.1%(2012)、1.9%(2013)、1.7%(2014)。即食食品的平均检出率分别为 7.6%(2012)、1.3%(2013)、13.9%(2014)、6.5%(2015)、10.1%(2016)。**结论** 建议对婴幼儿食品中的蜡样芽胞杆菌以 10^2 CFU/g 为临界值进行污染评估、对普通即食食品针对儿童与成人分别以 $10^3\sim10^5$ CFU/g 和大于 10^5 CFU/g 2 个值作为临界值进行评估。

关键词: 蜡样芽胞杆菌; 婴幼儿食品; 即食食品; 食物中毒; 评估

Investigation and assessment of *Bacillus cereus* contamination in infants and young children foods and ready-to-use foods in Yunnan from 2012 to 2016

TANG Xiao-Zhao, YANG Zu-Shun, FAN Lu, GUO Yi-Dan, YANG Jing, ZOU Yan-Qiu-Shuo, LIU Hai-Xia, TIAN Yun-Ping*

(Yunnan Center for Disease Control and Prevention, Kunming 650022, China)

ABSTRACT: Objective To investigate and assess the *Bacillus cereus* contamination in infants and young children foods and ready-to-use foods in Yunnan in 2012~2016. **Methods** All of the samples including 1014 infants and young children foods and 3361 ready-to-use foods were collected in 16 regions of Yunnan from 2012 to 2016. The samples were tested according to the first method of GB 4789.14-2014 National food safety standard Food microbiological examination-Bacillus cereus inspection, and evaluated based on existing limit standards in the world. **Results** Average detection rates of *Bacillus cereus* in infants and young children foods were 18.1% (2012), 5.5% (2013), 18.2% (2014), and 2.5% (2016), respectively. Overaverage standard rates were 1.1% (2012), 1.9% (2013), 1.7% (2014). The average detection rates in ready-to-use foods were 7.6% (2012), 1.3% (2013), 13.9% (2014), 6.5% (2015), 10.1% (2016), respectively. **Conclusion** It is possible that 100 CFU/g of *Bacillus cereus* is limit for critical value for infants and young children foods. For ready-to-use foods, $10^3\sim10^5$ CFU/g and more than 10^5 CFU/g are the limits for children and adults, respectively.

KEY WORDS: *Bacillus cereus*; infants and young children foods; ready-to-use foods; food poisoning; evaluation

*通讯作者: 田云屏, 副主任技师, 主要研究方向为食品安全。E-mail: 504820232@qq.com

*Corresponding author: TIAN Yun-Ping, Associate Chief Technician, Yunnan Center for Disease Control and Prevention, Kunming 650022, China. E-mail: 504820232@qq.com

1 引言

蜡样芽胞杆菌(*Bacillus cereus*)是一种能产孢子的革兰氏阳性杆菌,是导致食源性疾病的常见致病菌。特别是土壤和蔬菜中。有报道指出每克土壤中约含有 $10^4 \sim 10^5$ 个蜡样芽胞杆菌的孢子^[1],故在食物中发现该菌并不足为奇。但是蜡样芽胞杆菌可产生耐热型的孢子,能够忍受烹煮温度,产生毒素,造成伴随呕吐、腹泻等症状的食物中毒。故对食物中的蜡样芽胞杆菌进行污染状况调查是很有必要的。

婴幼儿食品是指根据婴幼儿的膳食结构专门加工的,与普通食品营养成分有显著差异的一类食品,主要包括婴幼儿配方食品、婴幼儿谷类辅助食品、婴幼儿灌装辅助食品、特殊医学用途婴儿配方食品等。对于这类食品我国并没有蜡样芽胞杆菌限量的相关规定。食品安全数据库(<http://db.foodmate.net/>)的查询结果显示国外也仅加拿大、新西兰、澳大利亚对蜡样芽胞杆菌的检出限做了相关的规定,其最大检出限分别为 10^4 、 10^2 、 10^3 CFU/g。但是在乳品行业中原料乳受蜡样芽胞杆菌的污染较为严重, Criffiths 等^[2]从乳制品中分离得到的蜡样芽胞杆菌有 85% 是腹泻毒素阳性菌株。Becker 等^[3]对 17 个国家的 261 份婴幼儿食品进行了蜡样芽胞杆菌的分离, 54% 的样品为阳性。李莹等^[4]对中国 8 省 1716 份婴幼儿食品的分析结果也显示有 9.85% 的蜡样芽胞杆菌阳性, 卢凌等^[5]和王卓等^[6]对江西和天津的婴幼儿食品的分析结果也表明此类食品中的蜡样芽胞杆菌的污染率很高。高的阳性检出表明被蜡样芽胞杆菌污染的婴幼儿食品有潜在的食物中毒危险, 吴雅儿^[7]和叶红萍^[8]都曾报道过由蜡样芽胞杆菌引起的婴幼儿食品食物中毒案例。加之近年来乳制品的污染源增加, 婴幼儿食品的安全性受到广泛关注, 对该类食品中的蜡样芽胞杆菌进行监测显得很有必要。

即食食品是指生产商或制造商提供的供人直接使用的食品, 这些食品买来后无需以烹煮或其他处理方法消除有关微生物或把有关微生物含量减少至可接受水平^[1]。本研究中涉及的即食食品主要包括餐饮食品(盒饭、学生午餐)、学校周边儿童即食食品、烘焙油炸食品、熟肉制品、豆制品、蛋制品等, 不包括为婴儿以及特殊人群提供的即食食品。这类食品有环境暴露时间长、食用人群广泛等特点。环境暴露时间长增加了被污染的可能, 特别是像蜡样芽胞杆菌这样在环境中广泛存在的致病菌; 食用人群广, 使得食物中毒事件的发生几率增加。2008 年、2009 年、2013 年 3 起分别发生安徽、重庆、江苏的蜡样芽胞杆菌引起的食物中毒事件都是发生在学校的群体中毒事件^[9-11]。据统计, 1986~2007 年我国共发生 299 起蜡样芽胞杆菌引起的食物中毒事件, 其中绝大多数发生在学生食堂、餐饮服务单

位、职工食堂等食用人群集中的场所^[12]。对该类食品中的蜡样芽胞杆菌进行监测可以对食物中毒事件的发生有很好地预警。

本研究自 2012 年到 2016 年共从云南省 16 个地州采集了 1014 份婴幼儿食品样品和 3361 份即食食品样品。并按照 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》^[13]第一法平板计数法对其进行检测。对婴幼儿食品的检测结果用较为严格的新西兰标准进行了评估, 用香港的标准对即食食品的结果进行了评估。最后根据评估的结果, 并结合前人研究成果对国内婴幼儿食品和即食食品中蜡样芽胞杆菌的限量提出相应的建议。

2 材料与方法

2.1 仪器和试剂

仪器: 恒温培养箱(上海一恒科学仪器有限公司)、DM1000 光学显微镜(德国莱卡公司)。

培养基和试剂: 磷酸盐缓冲液(phosphate buffered saline, PBS)、甘露醇卵黄多粘菌素(mannitol-egg-yolk-polymyxin, MYP)琼脂、过氧化氢酶、动力培养基、硝酸盐肉汤、酪蛋白琼脂、硫酸锰营养琼脂培养基、0.5%碱性复红、动力培养基、糖发酵管、V-P 培养基、胰酪胨大豆羊血(trypticase soy sheep blood, TSSB)琼脂、溶菌酶营养肉汤、西蒙氏柠檬酸盐培养基、明胶培养基(北京陆桥技术股份有限公司)。

2.2 数据来源

婴幼儿食品: 2012 年到 2016 年(除 2015 年)在全省范围内共采集了 1014 份婴幼儿食品的样本(2015 年因全省工作安排不包含婴幼儿食品而缺少数据)。主要包括婴幼儿谷物辅助食品、婴幼儿配方食品、婴幼儿饼干等。

即食食品: 2012 年到 2016 年共在全省范围内采集了 3361 份即食食品的样品。涉及的样品种类有中式凉拌菜、米面制品、家常菜、街头流动快餐、学生午餐、学校周边即时儿童食品、烘焙油炸食品、蛋与蛋制品、豆与豆制品、熟肉制品等。

2.3 试验方法

检验方法按照 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》第一法平板计数法进行^[13]。

称取 25 g 样品, 放入 225 mL 磷酸盐缓冲液或无菌生理盐水中均质, 制成 1:10(V:V)的样品匀液, 依次 10 倍递增稀释, 选择 2~3 个适宜稀释度的样品匀液, 分别以 0.3、0.3 和 0.4 mL 的接种量涂布于 3 块 MYP 琼脂平板上, 静置 10 min 后于 $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ 培养 24~48 h。每个平板

上至少 3 个挑取微粉红色, 周围有白色至淡粉红色沉淀环的蜡样芽胞杆菌典型菌落, 划线接种于营养琼脂平板, 进行确证实验。包括染色镜检、动力试验、溶血试验、根状生长试验、蛋白质毒素结晶试验、溶菌酶耐性试验等生化鉴定。最后根据 MYP 平板上蜡样芽胞杆菌的典型菌落数计算并报告每克样品中蜡样芽胞杆菌数, 并进行统计分析。

3 结果与分析

3.1 婴幼儿食品检测食品与分析

由于国内目前还没有婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌限量的相关规定, 故在分析的过程中我们以目前国际上最严格的新西兰的标准对样品中蜡样芽胞杆菌的污染状况进行评估。新西兰对适用于婴幼儿的乳粉中蜡样芽胞杆菌的最大检出限为 100 CFU/g, 满意值为 10 CFU/g。

婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌的污染状况如表 1 所示。2012 年全省共检测了 306 份婴幼儿食品, 共有 45 份为蜡样芽胞杆菌阳性, 其中检测结果大于 100 CFU/g 的有 5 份。2013 年检测样品 400 份, 11 份样品的检测结果大于 100 CFU/g。2014 年共采样 121 份, 其中检测值大于 100 CFU/g

有 2 份。2016 年共采样 187 份, 其中 5 份检出蜡样芽胞杆菌, 没有样品的检出值大于 100 CFU/g。

3.2 即食食品检测结果与分析

国内尚没有食品中蜡样芽胞杆菌检出限的规定, 我们采用了中国香港地区食品微生物含量指引中一般即食食品中蜡样芽胞杆菌的检出限作为标准对即食食品中的蜡样芽胞杆菌污染情况进行评估。指引中认为当即食食品中蜡样芽胞杆菌的检出量小于 10^3 CFU/g 时为满意, 在 10^3 CFU/g 和 10^5 CFU/g 之间为尚可, 大于 10^5 CFU/g 时认为不满意, 应该采取相应的措施^[14]。

即食食品中蜡样芽胞杆菌的污染情况如表 2 所示。2012 年全省共采集即食食品 408 份, 没有不满意的样品存在。2013 年采集样品 80 份, 只有 1 份为蜡样芽胞杆菌阳性, 并没有样品的检出量大于 10^3 CFU/g。2014 年共采集样品 1061 份, 其中 148 份为蜡样芽胞杆菌阳性, 其中 34 份样品的检测结果为尚可, 2 份样品的结果为不满意。2015 共采集样品 733 份, 48 份为蜡样芽胞杆菌阳性, 7 份为尚可, 1 份为不满意。2016 年共采集即食食品 1074 份, 其中 10.1% 的样品为蜡样芽胞杆菌阳性, 2.1% 的样品为尚可, 3 份样品为不满意。

表 1 2012~2016 年(除 2015 年)婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌污染状况调查表
Table 1 Occurrence of *Bacillus cereus* in infants and young children food in 2012~2016 (except 2015)

食品类别	2012					2013				
	样品数	阳性数	检出率/%	<i>n</i> (CFU/g)		样品数	阳性数	检出率(%)	<i>n</i> (CFU/g)	
				>100	百分比(%)				>100	百分比(%)
婴幼儿谷物辅助食品	159	22	13.8	3	1.9	162	11	6.8	5	3.1
婴幼儿配方食品	143	22	15.4	2	1.4	235	23	9.8	6	2.6
婴幼儿饼干及其他	4	1	25.0	0	0	3	0	0	0	0
合计/平均*	306	45	18.1	5	1.1	400	34	5.5	11	1.9
食品类别	2014					2016				
	样品数	阳性数	检出率/%	<i>n</i> (CFU/g)		样品数	阳性数	检出率/%	<i>n</i> (CFU/g)	
				>100	百分比(%)				>100	百分比(%)
婴幼儿谷物辅助食品	-	-	-	-	-	81	1	1.2	0	0
婴幼儿配方食品	121	22	18.2	2	1.7	106	4	3.8	0	0
婴幼儿饼干及其他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合计/平均*	121	22	18.2	2	1.7	187	5	2.5%	0	0

注: *数量为合计, 百分比为平均; -表示没有该类型的数据。

表 2 2012~2016 年即食食品中蜡样芽胞杆菌污染状况调查表
Table 2 Occurrence of *Bacillus cereus* in ready-to-use foods in 2012~2016

年份	样品数	阳性数	检出率(%)	n (CFU/g)			
				10 ³ ~10 ⁵	百分比(%)	>10 ⁵	百分比(%)
2012	408	31	7.6	9	2.2	0	0
2013	80	1	1.3	0	0	0	0
2014	1061	148	13.9	34	3.2	2	0.2
2015	733	48	6.5	7	1.0	1	0.1
2016	1074	108	10.1	23	2.1	3	0.3
合计/平均*	3356	336	7.9	73	1.7	6	0.1

注: *数量为合计, 百分比为平均数

4 讨 论

4.1 婴幼儿食品

本研究对婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌污染情况的调查结果表明, 4 年的平均检出率分别为 18.1%(2012)、5.5%(2013)、18.2%(2014)、2.5%(2016), 这些值均低于 Becker 等^[3]、Rowan 等^[15]、Kim 等^[16]的研究结果。2012、2013 和 2016 年的结果均表明婴幼儿配方奶粉中的蜡样芽胞杆菌检出率高于婴幼儿谷物辅助食品, 这与李莹等^[4]的调查研究结果一致。他们认为造成这种现象的原因是婴幼儿谷物辅助食品一般为即时食品, 食用前都会经过高温蒸煮, 杀菌效果明显。而婴幼儿配方奶粉可能在生产过程中受到污染。

由于国内关于致病菌限量的标准 GB 29921-2013《食品安全国家标准 食品中致病菌限量》中并不包含蜡样芽胞杆菌的相关限量规定^[17]。世界上也鲜有国家对婴幼儿食品及奶粉中的蜡样芽胞杆菌限量进行具体的规定, 我们以规定最严格的新西兰的标准对云南省 4 年的数据进行了评估。评估结果显示, 4 年内超标产品的比例分别为 1.1%~1.9%之间。虽然有超标的产品, 存在该类食品引起食物中毒的潜在风险, 但并未见有此类产品蜡样芽胞杆菌食物中毒的报道, 这并不表示该限量标准不适用于该调查结果的评估。事实上国内已有过婴幼儿奶粉中蜡样芽胞杆菌的检出在 10²~10³ CFU/g 之间而引起食物中毒的案例报道^[7,8]。婴幼儿是个特殊的群体, 他们的体质较一般人弱, 长期大量食用乳品。所以不能用常规标准来对婴幼儿食品中的蜡样芽胞杆菌进行限量。婴幼儿食品的安全性至关重要, 因此对婴幼儿食品中的蜡样芽胞杆菌的限量采用最为严格的新西兰标准是很有必要的。

4.2 即食食品

由于国内关于致病菌限量的标准 GB 29921-2013

《食品安全国家标准 食品中致病菌限量》中并不包含蜡样芽胞杆菌的相关限量规定^[17]。国外的相关规定也不尽相同, 食品安全数据库(<http://db.foodmate.net/>)的查询结果显示规定较为严格的有冰岛对加热和预烹煮的肉制品中蜡样芽胞杆菌的限量, 其最大检出量为 10³ CFU/g。除此之外, 大多数有相关规定的国家都将临界值设置为 10³ CFU/g, 最大检出限设定为 10⁴ CFU/g。只有爱尔兰的相关规定认为该类食品中的蜡样芽胞杆菌的检出量大于 10⁵ CFU/g 时为不可接受。本研究根据离我们最近的香港的标准进行了评估, 从结果可以看出, 每年都有一定比例的认为尚可和不满意的样品存在, 具有潜在的食物中毒风险, 但是不满意样品每年所占的比例是很少的, 且在调查年限内该地区并没有蜡样芽胞杆菌食物中毒的报道。从王洋等^[18]对国内外蜡样芽胞杆菌食物中毒案例的汇总分析中可以看出, 几乎所有的食物中毒案例中蜡样芽胞杆菌的检出量都大于 10⁵ CFU/g, 仅一例涉及儿童死亡的案例是 10⁴ CFU/g。故是使用香港微生物含量指引对一般即食食品中蜡样芽胞杆菌的检出量进行评估是合理的。

5 结论与展望

蜡样芽胞杆菌广泛存在于自然环境中, 有潜在的食物中毒的风险。由于蜡样芽胞杆菌引起的食物中毒症状一般较温和且可自愈, 并没有引起人们的重视, 但是随着研究的深入, 蜡样芽胞杆菌食物中毒也能引起严重的后果, 甚至死亡。所以对食品中的蜡样芽胞杆菌含量进行监测评估是很重要的。我们的调查结果显示婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌的污染率最高达 18%, 检测结果>10² CFU/g 的比例最高约为 2%。国内已有过的婴幼儿奶粉中蜡样芽胞杆菌引起食物中毒的案例报道中检测结果均在 10²~10³ CFU/g 之间^[7,8]。由于婴幼儿的特殊体质, 建议对婴幼儿食品中蜡样芽胞杆菌的限量以

较为严格的 10^2 CFU/g 为临界值进行限制。

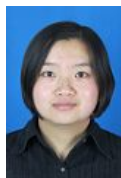
一般即食食品的检测结果显示污染率最高达 14% 左右,但是检验结果 $>10^5$ CFU/g 的比例却没有超过 1% 的,且在本研究所调查的年份内在该地区也没有蜡样芽胞杆菌食物中毒的报道。王洋等^[18]的统计结果也显示几乎所有的食物中毒案例中蜡样芽胞杆菌的检出量都大于 10^5 CFU/g,故即食食品以 10^5 CFU/g 为蜡样芽胞杆菌的检出限是合理的;但他们的统计中也有蜡样芽胞杆菌致儿童死亡的案例,其检测结果为 10^4 CFU/g,由于儿童的体质和抵抗力较成年人弱,故为避免蜡样芽胞杆菌检出量小于 10^5 CFU/g 时的食物中毒事件发生,对于蜡样芽胞杆菌检出量在 $10^3 \sim 10^5$ CFU/g 之间的样品应该特别重视。建议针对成人与儿童分别用大于 10^5 CFU/g 和 $10^3 \sim 10^5$ CFU/g 2 个值对即食食品中的蜡样芽胞杆菌的检出量进行限制。本研究对婴幼儿食品和即食食品中的蜡样芽胞杆菌的检出限提出了初步建议,但是本研究的数据有限,对文献数据的统计也并不完善。我们的结论还需要进一步进行论证。

参考文献

- [1] Budka H, Buncic S, Colin P. Opinion of the scientific panel on biological hazards on *Bacillus cereus* and other *Bacillus* spp. in foodstuffs [J]. EFSA J, 2005, 175: 1–48.
- [2] Griffiths M. Toxin production by psychrotrophic *Bacillus* spp. present in milk[J]. J Food Prot, 1990, 53(9): 790–792.
- [3] Becker H, Schaller G, Von WW, et al. *Bacillus cereus* in infant foods and dried milk products [J]. Int J Food Microbiol, 1994, 23(1): 1–15.
- [4] 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.
Li Y, Pei XY, Yang DJ, et al. Occurrence of *Bacillus cereus* in infants and young children foods in 8 provinces in China [J]. J Hyg Res, 2014, 43(3): 435–438.
- [5] 王卓,郑文龙,赵帅,等. 天津市部分市售婴幼儿食品卫生状况评价[J]. 现代预防医学, 2015, 20(42): 3682–3683
Wang Z, Zheng WL, Zhao S, et al. Evaluation on the sanitary condition of the infant foods on sale in Tianjin [J]. Mod Prev Med, 2015, 20(42): 3682–3683.
- [6] 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, 1581.
Lu L, You XY, Zhou HD, et al. *Bacillus cereus* levels in commercial infant foods in Jiangxi province, 2012–2014 [J]. Mod Prev Med, 2016, 43(9): 1574–1577, 1581.
- [7] 吴雅儿. 因喂服染有蜡样芽胞杆菌奶粉引起婴儿腹泻 1 例[J]. 海峡预防医学杂志, 2003, 9(5): 4.
Wu YE. Infantile diarrhea causing by polluted milk powder by *Bacillus cereus* [J]. Strait J Prev Med, 2003, 9(5): 4.
- [8] 叶红萍. 从雅士利婴儿配方奶粉中检出蜡样芽胞杆菌[J]. 海峡预防医学杂志, 2008, 14(1): 4.
Ye HP. Detecting *Bacillus cereus* in infant formula of Yashili [J]. Strait J Prev Med, 2008, 14(1): 4.
- [9] 陈秀兰,刘从高. 涟水县一起蜡样芽胞杆菌食物中毒的调查报告[J]. 中外健康文摘, 2014(14): 263–264.
A survey report of food poisoning cause by *Bacillus cereus* in Lianshui county [J]. Chin Foreign Heal Abstr, 2014(14): 263–264.
- [10] 杨军,谭丽蓉. 一起蜡样芽胞杆菌食物中毒的调查报告[J]. 职业卫生与病伤, 2011, 26(1): 1971.
Yang J, Tan LR. A survey report of food poisoning cause by *Bacillus cereus* [J]. J Occup Health Dam, 2011, 26(1): 1971.
- [11] 夏年平. 一起由蜡样芽胞杆菌引起的食物中毒的调查报告[J]. 中国当代医药, 2009, 16(10): 123.
Xia NP. A survey report of food poisoning cause by *Bacillus cereus* [J]. Chin Mod Med, 2009, 16(10): 123.
- [12] 周帼萍,梁天光,丁淑娟. 1986–2007 年中国 299 起蜡样芽胞杆菌食物中毒案例分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2009, 21(5): 450–454.
Zhou GP, Liang TG, Ding SJ. Analysis on 299 *Bacillus cereus* food poisoning cases in 1986–2007 [J]. Chin J Food Hyg, 2009, 21(5): 450–454.
- [13] 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[S].
GB4789.14–2014 National food safety standard Food microbiological examination: *Bacillus cereus* inspection [S].
- [14] 香港 2014 食品微生物含量指引(一般即时食品和指定食品)[S].
Guidelines for food microorganism content (for usual ready-to-use foods and given foods) in Xianggang in 2014 [S].
- [15] Rowan NJ, Anderson JG. Diarrhoeal enterotoxin production by psychrotrophic *Bacillus cereus* present in reconstituted milk-based infant formulae (MIF) [J]. Lett Appl Microbiol, 1998, 26(2): 161.
- [16] Kim SA, Oh SW, Lee YM, et al. Microbial contamination of food products consumed by infants and babies in Korea [J]. Lett Appl Microbiol, 2011, 53(5): 532.
- [17] GB 29921–2013 食品安全国家标准 食品中致病菌限量[S].
GB 29921–2013 National food safety standard Limit of pathogenic bacteria in food [S].
- [18] 王洋,周帼萍. 蜡样芽胞杆菌食物中毒死亡案例分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23(2): 191–192.
Wang Y, Zhou GP. Analysis on fatal cases caused by *Bacillus cereus* induced foodborne poisoning [J]. Chin J Food Hyg, 2011, 23(2): 191–192

(责任编辑:姜 珊)

作者简介



汤晓召, 硕士, 主要研究方向为食品安全监测与评估。
E-mail: 1137406849@qq.com



田云屏, 副主任技师, 主要研究方向为食品安全。
E-mail: 504820232@qq.com