

食物中毒

一起由巴氏杀菌乳污染引起的济南市多家幼儿园食源性疾病暴发事件的流行病学分析

王宁^{1,2}, 刘守钦², 杨丽², 阮师漫², 刘铁诚², 崔新杰³, 马伟¹

(1. 山东大学公共卫生学院, 山东 济南 250012; 2. 济南市疾病预防控制中心, 山东 济南 250021; 3. 潍坊医学院公共卫生与管理学院, 山东 潍坊 261053)

摘要:目的 对一起涉及济南市多家幼儿园食源性疾病暴发事件的发生原因和可疑危险因素进行分析, 为加强学校食源性疾病防控提供依据。方法 采用现场流行病学的方法, 对病例进行调查, 运用描述性流行病学方法、队列研究方法对暴发事件数据和各因素进行分析。结果 事件涉及济南市4个区11家幼儿园195名儿童, 罹患率17.06%, 年龄范围为3~6岁, 男女比为1.41:1(114/81), 无教职工发病。队列研究结果提示, 饮用XX牌巴氏杀菌乳使发病风险上升17.06% ($RD=17.06$, $95\%CI:15.01\sim19.11$), 进一步统计分析, 各园8月9日饮用XX牌巴氏杀菌乳的率差(RD)值范围为2.82%~35.44%, 均有统计学意义, 提示各园饮用XX牌巴氏杀菌乳使发病风险上升2.82%~35.44%。在13份呕吐物和8份幼儿园留样巴氏杀菌乳样品中检出蜡样芽胞杆菌, 且8份奶样品中蜡样芽胞杆菌计数 $>10^5$ CFU/g, 证实XX牌巴氏杀菌乳存在蜡样芽胞杆菌污染。结论 本次食源性疾病暴发事件由被蜡样芽胞杆菌污染的巴氏杀菌乳所致, 应进一步加强学校食品安全监管和食源性疾病监测, 积极开展健康教育, 有效预防此类事件的发生。

关键词: 巴氏杀菌乳; 幼儿园; 蜡样芽胞杆菌; 食源性疾病

中图分类号: R155 文献标识码: A 文章编号: 1004-8456(2021)03-0369-05

DOI: 10.13590/j.cjfh.2021.03.023

Epidemiological analysis of a foodborne disease emergency in several kindergartens in Ji'nan caused by contamination in pasteurized milk

WANG Ning^{1,2}, LIU Shouqin², YANG Li², RUAN Shiman², LIU Tiecheng², CUI Xinjie³, MA Wei¹

(1. School of Public Health, Shandong University, Shandong Ji'nan 250012, China; 2. Ji'nan Center for Disease Control and Prevention, Shandong Ji'nan 250021, China; 3. School of Public Health and Management, Weifang Medical University, Shandong Weifang 261053, China)

Abstract: Objective To analyze the causes and suspicious risk factors of an outbreak of foodborne diseases involving several kindergartens in Ji'nan City, so as to provide basis for strengthening the prevention and control of foodborne diseases in schools. **Methods** Field epidemiological method was used to investigate the cases, descriptive epidemiological method and cohort study method were used to analyze the data and factors of the outbreak. **Results** A total of 195 children from 11 kindergartens in four districts of Jinan City were involved. The incidence rate was 17.06%. The age range was 3~6 years old. The ratio of male to female was 1.41 : 1 (114/81), no staff got sick. The result of cohort study showed that drinking XX brand pasteurized milk increased the risk of disease by 17.06% ($RD=17.06$, $95\%CI:15.01, 19.11$). Further statistical analysis showed that the rate difference (RD) value of drinking XX brand pasteurized milk on August 9 was 2.82%-35.44%, which was statistically significant, suggesting that drinking XX brand pasteurized milk increased the risk of disease by 2.82%-35.44%. *Bacillus cereus* was detected in 13 vomit samples and 8 pasteurized milk samples from kindergartens, and the count of *Bacillus cereus* in 8 milk samples was more than 10^5 CFU/g, which confirmed that XX pasteurized milk was contaminated by *Bacillus cereus*. **Conclusion** The outbreak of foodborne diseases was caused by pasteurized milk contaminated by *Bacillus cereus*. It is necessary to further strengthen food safety supervision and foodborne disease monitoring in schools, and actively carry out health education to effectively prevent the occurrence of such events.

Key words: Pasteurized milk; kindergarten; *Bacillus cereus*; foodborne diseases

收稿日期: 2020-02-04

作者简介: 王宁 女 主管医师 研究方向为流行病与卫生统计 E-mail: jncdwn@jn.shandong.cn

通信作者: 马伟 男 教授 研究方向为流行病学 E-mail: weima@sdu.edu.cn

2019年8月9日,济南市多个区县数家幼儿园多名儿童相继出现呕吐、恶心、腹痛等症状,疑似发生食源性疾病暴发事件。为快速控制事件发展,查明事件发生原因,确定影响范围及危害因素,判断事件对暴露人群的健康危害等,济南市疾控中心工作人员立刻开展了系统的流行病学调查。

1 对象与方法

1.1 调查对象和病例定义

调查对象为济南市幼儿园在园就餐的儿童和教职工。疑似病例为2019年8月7~9日全市幼儿园在园就餐的儿童和教职工中出现恶心、呕吐或腹泻症状者,可能病例为疑似病例中饮用过XX牌巴氏杀菌乳(以下简称巴氏奶)者,确诊病例为疑似病例或可能病例中,致病因子检验阳性者^[1]。

1.2 方法

1.2.1 调查方法

病例搜索:对济南市所有幼儿园开展电话调查,搜索8月7~9日符合疑似病例定义的病例信息。对发现病例的教育机构查看幼儿园缺勤记录、晨午检记录、就餐记录等,进行病例搜索。通过食源性疾病病例监测系统和中国疾病预防控制中心信息系统进行病例搜索。

流行病学调查:在病例发生单位开展流行病学个案调查,通过问卷调查和电话调查收集个案信息。

卫生学调查:通过访谈相关人员、查阅可疑食品进货记录、查看幼儿园食品加工设备维修、清洁消毒记录,食品加工人员的健康证件和出勤记录等,进一步找出可能存在危害的关键环节、危险因素及各个幼儿园可能存在的共同摄食食品。

病因假设:描述病例三间分布,描述临床特征及分布,结合访谈了解发病经过,发病前活动和饮食等情况,建立病因假设,利用流行曲线推断可疑餐次。

1.2.2 实验室检测

样品采集和蜡样芽胞杆菌分别按照《食品安全国家标准 食品微生物学检验 总则》(GB 4789.1—2016)和《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)的规定执行。

1.3 统计学分析

运用描述性流行病学方法、队列研究方法对暴发数据和各种因素进行分析。采用Epi Data 3.0软件进行双录入,Epi Info 3.5.3和SPSS 22.0进行统计描述和RD和RR值的统计分析。检验水

准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 人群分布

本次调查共搜索到疑似病例197例,可能病例195例,无重症及死亡病例。患病人群均为幼儿园在园儿童,年龄范围为3~6岁,男女比为1.41:1(114/81),无教职工发病。首例病例发病于8月9日11:00,为J幼儿园女童。末例病例发病于8月9日21:30,为H幼儿园男童。按病例所在班级饮用XX牌巴氏奶人数计算,罹患率为17.06%(195/1143)。其中最高罹患率在甲区B幼儿园为35.44%,最低罹患率在乙区I幼儿园为2.82%,各幼儿园及各幼儿园所在县区饮用XX牌巴氏奶罹患率情况(表1)。调查出勤情况发现,各园出勤率近3日未出现明显减少,提示各园无因其他暴发导致的病例缺勤。在园饮奶者均为幼儿园儿童,且每日1次,1次1袋(125g/袋),教职工均不饮奶。

表1 济南市11家幼儿园可能病例数及罹患率情况

Table 1 The number of possible cases and prevalence rate of 11 kindergartens in Ji'nan City

区县	幼儿园	可能病例数(例)	饮用巴氏奶人数(人)	罹患率/%
甲区	A 幼儿园	39	126	30.95
	B 幼儿园	28	79	35.44
	C 幼儿园	9	56	16.07
	D 幼儿园	4	46	8.70
	E 幼儿园	2	30	6.67
小计	5家幼儿园	82	337	24.33
乙区	F 幼儿园	17	114	14.91
	G 幼儿园	15	230	6.52
	H 幼儿园	8	88	9.09
小计	I 幼儿园	2	71	2.82
	4家幼儿园	42	503	8.35
丙区	J 幼儿园	56	197	28.43
丁区	K 幼儿园	15	106	14.15
共计	11家幼儿园	195	1143	17.06

2.2 临床特征

195例可能病例临床症状以呕吐(94.87%)、恶心(31.79%)、腹痛(9.74%)为主,首发症状为呕吐(82.91%),病例出现症状数小时后均好转(表2)。

表2 可能病例临床特征(n=195)

Table 2 Clinical features of possible cases(n=195)

症状	病例数	构成比/%
呕吐	185	94.87
恶心	62	31.79
腹痛	19	9.74

2.3 饮食史

各园均独立制作供应三餐,均要求全部吃完。调查中发现,各幼儿园均供应XX牌巴氏奶,除2例

外其余疑似病例均饮用 XX 牌巴氏奶,其他在园儿童未饮用者未发病。调查发病当日及前日食谱,发现各园儿童除 XX 牌巴氏奶外没有其他共同暴露食物。由于儿童容易出现回忆偏倚,故未对儿童做可疑食品调查分析。

2.4 时间分布

首例病例出现在 8 月 9 日 11:00,13:00~15:00 发病人数达到最高峰,末例病例发病时间为 8 月 9 日 21:00,10 日后无新增病例,整个暴发共持续 1 d (图 1)。流行曲线分析显示,本次事件不十分符合点源暴露特征,进一步对每个幼儿园分别使用流行曲线进行可疑餐次的推断,从发病时间中位数向前推首末例时间间隔,结果发现可疑餐次均与各幼儿园饮用 XX 牌巴氏奶时间一致。提示饮奶时间为可疑餐次,本次事件为多单位点源暴露。

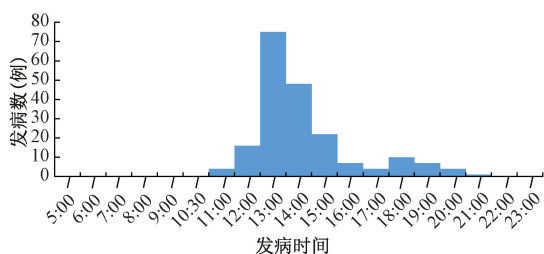


图 1 总病例累积流行曲线图($n=195$)

Figure 1 Cumulative epidemic curve of total cases($n=195$)

2.5 病例假设和队列研究

病因假设:(1)病例的症状以恶心和呕吐为主,病例首发症状典型,平均潜伏期 4.5 h,符合蜡样芽胞杆菌(以下简称蜡样菌)(呕吐型)发病的特征,提

示致病因子可能为蜡样芽胞杆菌。(2)通过流行曲线推断可疑餐次均为各园饮奶时间,且病例所在的多所幼儿园均独立制作供应三餐。除饮用的 XX 牌巴氏奶外没有其他可能的共同暴露食物,提示该品牌巴氏奶为可疑食物。

为验证假设调查组在幼儿园儿童中开展了队列研究。选取发病班级全部儿童作为队列人群,调查其当天是否饮用 XX 牌巴氏奶。计算 RD 显示饮用 XX 牌巴氏奶使发病风险上升 17.06% ($RD = 17.06, 95\%CI: 15.01, 19.11$)。进一步统计分析,各园饮用 XX 牌巴氏奶的率差(RD)值范围为 2.82%~35.44%,均有统计学意义,提示各园饮用 XX 牌巴氏奶使发病风险上升 2.82%~35.44%(见表 1)。

2.6 实验室检验结果

调查组共采集样品 154 份,包括幼儿园的食品留样、4 批次 XX 牌巴氏奶留样样品和患儿的呕吐物、粪便、肛拭子和厨师、教师的肛拭子等生物样品(见表 3、4)。

表 3 各区县实验室样品采样情况

Table 3 Sampling situation of laboratory samples in different districts

样品类型	甲区	乙区	丙区	丁区	合计
食品留样	20	8	18	12	58
XX 牌巴氏奶	8	1	11	28	48
患儿呕吐物	11	2	6	3	22
患儿肛拭子	0	4	0	0	4
患儿粪便	1	1	0	0	2
厨师肛拭子	5	4	1	1	11
教师肛拭子	4	3	1	1	9
合计	49	23	37	45	154

表 4 各幼儿园采集 XX 牌巴氏奶样品情况(袋)

Table 4 Sampling of XX brand pasteurized milk in kindergartens

区县	幼儿园	201908071 A 批次	201908081 A 批次	201908082 A 批次	201908083 A 批次	合计
甲区	A 幼儿园	0	3	0	0	3
	B 幼儿园	2	0	0	0	2
	C 幼儿园	0	0	0	1	1
	D 幼儿园	0	0	0	1	1
	E 幼儿园	0	0	0	1	1
小计	5 家幼儿园	0	0	0	0	8
乙区	F 幼儿园	0	1	0	0	1
	G 幼儿园	0	0	0	0	0
	H 幼儿园	0	0	0	0	0
	I 幼儿园	0	0	0	0	0
小计	4 家幼儿园	0	0	0	0	1
丙区	J 幼儿园	0	0	11	0	11
丁区	K 幼儿园	28	0	0	0	28
共计	11 家幼儿园	30	4	11	3	48

实验结果在患儿 13 份呕吐物和幼儿园留样的 8 份巴氏奶样品中检出蜡样芽胞杆菌,巴氏奶样品中同批次之间检验结果无差异。提示巴氏奶存在蜡样污染,确诊病例 13 例,以上阳性结果均为患儿

样品,厨师及教师样品均为阴性。见表 5。

2.7 食品卫生学调查

调查各幼儿园食品制作间和饮用水情况,XX 牌巴氏奶均为袋装奶,于冰箱冷藏($5\text{ }^{\circ}\text{C}$)储存,食品

表5 样品检测结果

Table 5 Sample test results

样品类别	检测样品数 (份)	蜡样菌阳性 份数(份)	蜡样芽胞杆菌 计数/(CFU/g)
呕吐物	22	13	—
XX牌巴氏奶批号1	2	2	1.2×10 ⁶
XX牌巴氏奶批号2	2	2	2.5×10 ⁶
XX牌巴氏奶批号3	2	2	1.9×10 ⁶
XX牌巴氏奶批号4	2	2	3.7×10 ⁶

加工人员均未发病,均未发现环境和工艺流程方面存在可能的污染环节,不支持食品加工等污染环节的可能性。各幼儿园购进的XX牌巴氏奶均来自同一家供货商,共计四个批次,除批号201908071A的巴氏奶生产日期为2019年8月7日,其余3个批次巴氏奶生产日期均为2019年8月8日,均不超过保质期,其中3家幼儿园未进行XX牌巴氏奶留样。

2.8 控制措施

各区幼儿园从8月9日起停止XX牌巴氏奶供餐。未例发病时间为8月9日21:30,而后经过一个最长潜伏期未有新增病例出现,暴发结束。市场监管部门以疾病预防控制部门的事故调查报告为依据,对生产企业进行了依法处置,遏制了事件扩大的可能性。

3 讨论

本起事件是同日发生于一市四区11个幼儿园的食源性疾病,临床表现相同,其摄食的共同食品是“XX牌巴氏奶”,经实验室检验,多个批号的“XX牌巴氏奶”含计数有诊断意义的蜡样芽胞杆菌,依据《蜡样芽胞杆菌食物中毒诊断标准及处理原则》WS/T 82-1996,可以断定为本次食源性疾病暴发事件为一起由巴氏杀菌乳污染引起的蜡样芽胞杆菌感染性疾病聚集事件,致病食物为8月9日各园提供的XX牌巴氏奶,致病因子为蜡样芽胞杆菌。食源性疾病暴发事件的致病因素以微生物性为主,食物中微生物污染仍是影响我国食品安全的首要因素^[2-3]。在细菌性食源性疾病中,蜡样芽胞杆菌食物中毒居前3位,引起食源性疾病的季节多在6~10月之间^[4-5]。当污染的食品中该菌计数大于10⁵ CFU/g,食用后易引起食物中毒^[6-8]。呕吐型蜡样芽胞杆菌食物中毒的原因食品主要有米饭类、面类、奶制品等^[9-14],多以散装食品为主,由定型包装的巴氏杀菌乳污染而引起的中毒事件少有报道。

通过本文研究发现对于多单位的点源暴露事件在分析时不能一味的合并流行曲线推断可疑餐次,而是将各个单位分别制作流行曲线,采用世界卫生组织推荐的方法:未知致病因子加点源暴露的情况下,中位数时间向前推一个首末例发病时间

隔,作为可能暴露时间。在本研究中分单位推测后发现11家幼儿园的暴露时间分别为8:30、10:30和15:30,均与饮奶时间高度重合提示饮奶餐次是可疑餐次。通过回顾性队列研究发现病例均饮奶,计算RD显示饮用XX牌巴氏奶使发病风险上升17.06%(95%CI: 15.01~19.11),表明各个幼儿园提供的XX牌巴氏奶是危险食物。临床症状潜伏期和实验结果均支持蜡样菌是致病因子。

关于奶制品中蜡样芽胞杆菌污染的事件自20世纪80年就有所报道^[15]。本研究未对生产环节进行现场调查,但有关研究发现奶牛的饲养方式、挤奶方式、奶牛饲养区的卫生环境、奶罐和加工厂的机械管道及原料乳运输车的清洁程度,都可能因为含有蜡样芽胞杆菌而污染原料奶^[16-17]。巴氏杀菌的温度不能破坏蜡样芽胞杆菌的芽胞,可见巴氏奶尽管经过杀菌,但是残留蜡样芽胞杆菌的芽胞在贮藏、销售和消费过程中,由于不当的贮藏条件,极有可能会生长繁殖,产生毒素,成为巴氏奶的潜在危害^[18]。蜡样芽胞杆菌在巴氏奶的流通领域也有一定的暴露风险,无论蜡样芽胞杆菌初始浓度为多少,巴氏奶整个流通过程的温度和时间控制对最终蜡样芽胞杆菌的暴露量至关重要^[19]。

建议各级行政部门加强对学校食品安全工作的重视,特别是幼儿园和小学的食品安全保障工作,教育、卫生、市场监管等行政部门做好学校食堂食品采购、贮存、加工、销售等各环节的管理和监督,建议学校和家庭严格按照巴氏奶的贮藏条件和保质期进行食用。开展预防食源性疾病的知识宣传教育工作,提高食品安全意识,强化操作过程中卫生安全,加强食堂从业人员培训,提高职业道德、卫生和安全意识水平;健全完善学校食堂各项规章制度,严格执行《学校食堂食品留样制度》,确保食物中毒事件发生后能迅速查明原因,采取控制措施^[20]。

参考文献

- [1] 李世聪,吴杨,官旭华,等.湖北省某中学因面条引起诺如病毒感染性腹泻暴发[J].中国食品卫生杂志,2019,31(2):174-178.
- [2] 庞璐,张哲,徐进.2006—2010年我国食源性疾病预防简介[J].中国食品卫生杂志,2011,23(6):560-563.
- [3] 田礼钦,滕臣刚.2001—2013年苏州市食源性疾病预防事故流行病学分析[J].中国食品卫生杂志,2015,27(6):614-619.
- [4] 孙锐莲.一起小学蜡样芽胞杆菌食物中毒的调查报告[J].现代预防医学,2012,39(3):593,596.
- [5] 刘志涛,曾建辉,李娟娟,等.2010—2015年云南省学校食源性疾病预防事件监测分析[J].中国食品卫生杂志,2016,28

- (6):730-734.
- [6] 罗雪云,刘宏道,周桂莲,等. 食品卫生微生物检验标准手册[M]. 北京:中国标准出版社,1995:176-183.
- [7] 李秀桂,黄彦,吕素玲,等. 即食凉拌米粉及盒饭中蜡样芽孢杆菌限量值初步探讨[J]. 应用预防医学,2012,(6):368-370.
- [8] 陆湘华,崔昌,王远萍,等. 蜡样芽孢杆菌食物中毒的研究进展[J]. 传染病信息,2015,(4):251-254.
- [9] 章乐怡,张秀尧,李毅,等. 婴幼儿奶粉和米粉中蜡样芽孢杆菌及其毒素、毒力基因的调查研究[J]. 中国食品卫生杂志,2014,26(6):600-604.
- [10] 叶玲清,陈伟伟,李闽真,等. 2013年福建省市售奶粉蜡样芽孢杆菌污染状况调查[J]. 预防医学论坛,2015,21(8):599-600,603.
- [11] 唐宇明,何贤松,靳妍. 一起蜡样芽孢杆菌引起社区食物中毒事件调查[J]. 浙江预防医学,2014,26(4):405-407.
- [12] 汤晨. 一起学校蜡样芽孢杆菌食物中毒事件调查[J]. 中国学校卫生,2014,35(2):291-292.
- [13] 杨冬梅,渠怡帆. 一起由蜡样芽孢杆菌引起食物中毒的流行病学分析[J]. 世界最新医学信息文摘(电子版),2015,(2):149.
- [14] 周逞丽,向丽琼,向微. 洪江市一起蜡样芽孢杆菌引起的食物中毒调查[J]. 实用预防医学,2014,21(8):965-967.
- [15] 陈双鹏,黄遵阳. 乳制品蜡样芽孢杆菌污染情况调查[J]. 中国国境卫生检疫杂志,1992,(3):140-141.
- [16] 吴海清,陈庆森,庞广昌,等. 我国部分地区原料奶中蜡样芽孢杆菌污染情况调查[J]. 中国乳品工业,2009,37(9):22-26.
- [17] 赵月明. 乳制品中蜡样芽孢杆菌的暴露研究[D]. 长沙:中南林业科技大学,2014.
- [18] NOTERMANS S, BATT C A. A risk assessment approach for food-borne *Bacillus cereus* and its toxins [J]. Symposium series (Society for Applied Microbiology),1998,27(S1):51S-61S.
- [19] 褚小菊,冯力更,张筠,等. 巴氏牛奶中蜡样芽孢杆菌的风险评估[J]. 中国乳品工业,2006,34(6):23-26.
- [20] 张荷香,陈江,齐小娟,等. 浙江省2004—2012年学校食物中毒事件分析[J]. 中国学校卫生,2014,35(4):567-568.

食物中毒

2002—2017年中国食源性农药中毒事件分析

庄众¹,郭云昌²,杨淑香¹,耿雪峰¹,李薇薇²,李娟娟³,王连森⁴,王三桃⁵,梁效成⁶,徐粒子⁷,朱姝⁸,付萍²
 (1. 潍坊医学院公共卫生学院,山东 潍坊 261053; 2. 国家食品安全风险评估中心,北京 100021;
 3. 云南省疾病预防控制中心,云南 昆明 650100; 4. 山东省疾病预防控制中心,山东 济南 250021;
 5. 山西省疾病预防控制中心,山西 太原 140106; 6. 甘肃省疾病预防控制中心,甘肃 兰州 730000;
 7. 安徽省疾病预防控制中心,安徽 合肥 230061; 8. 贵州省疾病预防控制中心,贵州 贵阳 550004)

摘要:目的 了解2002~2017年中国食源性农药中毒事件的特点,为相关部门制定预防食源性农药中毒策略提供科学依据。方法 收集并整理国内文献数据以及国家监测数据,剔除重复事件,对中毒因素、不同原因食品和发生环节进行描述性分析,并在此基础上进行多维度归因分析。结果 农药中毒因素以有机磷类农药中毒为主(361起,占64.23%),其次是氨基甲酸酯类农药和除草剂;原因食品主要为蔬菜类、粮食类、水果类,分别占33.45%(188/562)、14.41%(81/562)、8.36%(47/562);引发环节以农药残留过高为主(200起,占35.59%)。结论 蔬菜类食品有机磷残留是食源性农药中毒的主要因素。应加强农药(尤其是杀虫剂)的管理,向大众普及农药使用安全教育,将发病风险降至最低。

关键词:食源性;农药中毒;归因分析

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2021)03-0373-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2021.03.024

Analysis of food-borne pesticide poisoning incidents in China from 2002 to 2017

ZHUANG Zhong¹, GUO Yunchang², YANG Shuxiang¹, GENG Xuefeng¹, LI Weiwei²,
 LI Juanjuan³, WANG Liansen⁴, WANG Santao⁵, LIANG Xiaocheng⁶,

收稿日期:2020-02-04

基金项目:国家重点研发计划“食品安全关键技术研发专项”(2017YFC1601502);“健康山东”重大社会风险预测与治理协同创新项目(XT1404001)

作者简介:庄众 女 硕士生 研究方向为公共卫生 E-mail:709249989@qq.com

通信作者:付萍 女 研究员 研究方向为食源性疾病和食源性病菌检测 E-mail:fuping@ofsa.net.cn