

风险监测

2014年云南省学生餐细菌污染情况调查

杨庆文,杨萍,杨祖顺,高菊美,董坚,许燕
(云南省疾病预防控制中心,云南昆明 650022)

摘要:目的 调查云南省学生餐中细菌污染,同时比较不同食品类别的污染情况。方法 依托《2014年云南省食品安全风险监测方案》,采用国家标准规定的检测方法,对2014年云南省16个地州学生餐进行了卫生指标菌和常见食源性致病菌检测,并用SPSS 19.0软件对测定结果进行分析。结果 在810份样品中卫生指标菌不合格率为22.96% (186/810),食源性致病菌检出率17.53% (142/810),其中学生早餐阳性菌检出率(21.50% ,63/293)和学生午餐阳性菌检出率(15.28% ,79/517)差异有统计学意义($P<0.05$)。698份样品检测蜡样芽胞杆菌,其检出率为15.47% (108/698),其中米面制品最高(20.48% ,51/249),其次为盒饭(13.38% ,57/426);沙门菌检出率为0.49% (4/810),其中盒饭最高(0.70% ,3/430),其次为米面制品(0.40% ,1/249);金黄色葡萄球菌检出率为3.09% (25/810),其中蛋与蛋制品最高(4.55% ,1/22),其次为米面制品(3.61% ,9/249)、盒饭(3.49% ,15/430);单核细胞增生李斯特菌检出率为0.62% (5/810),其中米面制品最高(0.80% ,2/249),其次为盒饭(0.70% ,3/430),致泻性大肠埃希菌未检出。学生餐样品均为散装食品。从采样地点看,4种食源性致病菌的检出率均差异无统计学意义($P>0.05$);除金黄色葡萄球菌,4个季度食源性致病菌的检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 云南省学生餐细菌性污染严重,考虑到食用人群的特殊性,食物的即食性,原料来源不可控,存在较大食品安全隐患,应进一步加强相关食品的卫生监测及监管。

关键词:学生餐;细菌污染;风险监测;食源性致病菌;食品安全;云南

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2017)02-0223-07
DOI:10.13590/j.cjfh.2017.02.023

Investigation on the bacterial contamination of student meal in Yunnan Province in 2014
YANG Qing-wen, YANG Ping, YANG Zu-shun, GAO Ju-mei, DONG Jian, XU Yan
(Yunnan Center for Disease Control and Prevention, Yunnan Kunming 650022, China)

Abstract: Objective To investigate the status of the bacteria contamination in student meal in Yunnan, and compare the contamination among 10 kinds of food. **Methods** The national standard methods about hygiene indexes and common foodborne pathogenic bacteria had been implemented on student meal from 16 representative cities in Yunnan Province in 2014 based on *Food Safety Risk Monitoring Plan in Yunnan in 2014*, and data were analyzed with SPSS 19.0 software. **Results** The unqualified hygiene indexes was 22.96% (186/810) in 810 student meal samples from unpacked food. The overall detection rate of main pathogenic bacteria was 17.53% (142/810), while it had difference between student breakfast 21.50% (63/293) and student lunch 15.28% (79/517) ($P<0.05$). The unqualified rates of *Bacillus cereus* was 15.47% (108/698) in 698 student meal samples, and 20.48% (51/249) for rice and flour foods, 13.38% (57/426) for packed lunch. The detection rate of *Salmonella* was 0.49% (4/810), mainly from packed lunch (0.70% ,3/430) and rice and flour foods (0.40% ,1/249). The detection rate of *Staphylococcus aureus* was 3.09% (25/810) with the highest rate in egg and egg products (4.55% ,1/22), followed by rice and flour foods (3.61% ,9/249), packed lunch (3.49% ,15/430). The detection rate of *Listeria monocytogenes* was 0.62% (5/810), mainly from packed lunch and rice and flour foods with the detection rates of 0.80% (2/249) and 0.70% (3/430). Diarrheogenic *Escherichia coli* were not detected. The detection rates of four kinds of foodborne pathogenic bacteria had no difference in different sampling sites ($P>0.05$). Except *Staphylococcus aureus*, the detection rates had no difference between in four quarters in 2014. **Conclusion** The 10 kinds of student meal with unpacked condition in Yunnan were seriously contaminated, indicating the risk of foodborne diseases. Considering the vulnerability of young students and the complexity of the food chain, food safety supervision, monitoring and management should be strengthened.

Key words: Student meal; bacterial contamination; risk monitoring; foodborne pathogens; food safety; Yunnan

目前,我国共有幼儿园、中小学生约 2 亿人^[1], 学生在学校集体就餐十分普遍,涉及人数众多,一旦发生食物中毒将影响学校的正常教学秩序和社会的稳定,而学校食物中毒事件历来是社会关注焦点^[2],根据国家卫生计生委办公厅关于 2013 年全国食物中毒事件情况的通报(国卫办应急发〔2014〕15 号)^[3]显示,28 起学生食物中毒事件中有 25 起发生在学校集体食堂,其中微生物食物中毒发生在学校的人数达 1 179 人,占总中毒人数的 34.1%。为了解云南省学生餐的细菌污染水平和趋势,分析其潜在食品安全风险,选取 16 个地州,于 2014 年对学生餐全年 4 个季度细菌污染情况进行调查。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品的采集及来源

根据要求^[4],结合 16 个地州的实际情况有针对性选取监测品种。采集糕点面包类 16 份、盒饭 430 份、米面制品 249 份、中式凉拌菜 11 份、汤类 2 份、热菜 48 份、蛋与蛋制品 22 份、豆制品 1 份、乳与乳制品 24 份、肉及肉制品 7 份,共计 10 类食品,样品总数为 810 份。其中散装样品 777 份,预包装食品 33 份。795 份样品来自不同的学生集体食堂,9 份食品来自快餐店,6 份来自其他。严格无菌采样,第一到第四季度均衡采样,将样品在接近原有贮存温度条件下尽快送往实验室检验。

1.1.2 标准菌株

金黄色葡萄球菌(ATCC 29213)、沙门菌(CMCC 50761)、单核细胞增生李斯特菌(CMCC 54004)、蜡样芽胞杆菌(CMCC 63303)由本实验室保存。

1.1.3 主要仪器与试剂

VITEK 2 COMPACT 全自动微生物分析仪(法国梅里埃)。显色培养基(法国 CHROMagar),普通的增菌液及分离用培养基均购自于北京陆桥技术有限公司,血平板(郑州安图绿科生物工程有限公司),冻干兔血浆(北京陆桥技术有限公司),均在有效期内使用。

1.2 方法

1.2.1 检测方法

致病菌均参考《2014 年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》^[4]中微生物检验方法的标准操作程序所提供的检测方法,4 种致病菌检测以 GB 4789.4—2010《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》^[5]、GB 4789.10—2010《食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌

检验》^[6]、GB 4789.30—2010《食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验》^[7]、WS/T 82—1996《蜡样芽胞杆菌食物中毒诊断标准及处理原则》^[8]中的相关检验方法为基础,为了提高阳性检出率,在分离培养时,金黄色葡萄球菌、沙门菌、单核细胞增生李斯特菌、蜡样芽胞杆菌用其选择性分离平板外,还用了国内或国外显色培养基,阳性菌株均经过 VITEK 鉴定。

2014 年云南省学生餐涉及的各类食品,焙烤及油炸类食品参考 GB 7099—2003《糕点、面包卫生标准》^[9],盒饭、米面制品、中式凉拌菜、热菜、汤等参考香港《即食食品微生物含量指引》^[10],乳制品参考 GB 19645—2010《食品安全国家标准 巴氏杀菌乳》^[11],豆制品参考 GB 2712—2014《食品安全国家标准 豆制品》^[12]。

1.2.2 监测指标

卫生指标菌:菌落总数、大肠埃希菌计数。
食源性致病菌:金黄色葡萄球菌(定量)、沙门菌、蜡样芽胞杆菌(定量,仅监测米制品和液态奶)、单核细胞增生李斯特菌、致泻性大肠埃希菌。

1.2.3 质量控制

质量控制按照要求^[4]对所有检测进行质控。严格按照实验室质量管理程序进行检验工作,对购入的培养基、试剂进行质控检定,样品在检验过程中同时用标准菌株进行对照。

1.3 统计学分析

使用 SPSS 19.0 进行描述性流行病学统计分析,统计分析方法为 χ^2 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 卫生指标菌监测情况

2.1.1 卫生指标菌定量分析

从不同时段学生餐来看,学生早餐菌落总数定量分析范围 $< 10 \sim 9.7 \times 10^7$ CFU/g, P_{50} 为 1 900.0 CFU/g,学生午餐定量分析范围 $< 10 \sim 3.0 \times 10^8$ CFU/g, P_{50} 为 3.20×10^3 CFU/g,学生早餐大肠埃希菌定量分析范围 $< 0.3 \sim 5\,500$ MPN/g, P_{50} 为 0.15 MPN/g,学生午餐定量分析范围 $< 0.3 \sim 5\,500$ MPN/g, P_{50} 为 1.50 MPN/g;菌落总数定量分析结果 P_{50} 最高为豆制品 4.60×10^6 CFU/g(只采集 1 份样品,结果有待商榷),其次是中式凉拌菜 3.20×10^5 CFU/g,盒饭 4.75×10^3 CFU/g;大肠菌群定量分析结果 P_{50} 最高为中式凉拌菜和豆制品均为 150.00 MPN/g,其次是盒饭和热菜均为 1.50 MPN/g,其余均为 0.15 MPN/g,见表 1~3。

表 1 2014 年不同时段学生餐中菌落总数定量分析结果

Table 1 Aerobic plate counts in different periods student meal in Yunnan in 2014									
监测类别	样品 份数	最小值 /(CFU/g)	最大值 /(CFU/g)	P50 /(CFU/g)	P75 /(CFU/g)	P90 /(CFU/g)	P95 /(CFU/g)	P97.5 /(CFU/g)	P99 /(CFU/g)
学生早餐	293	5	9.7×10 ⁷	1.90×10 ³	4.5×10 ⁴	7.6×10 ⁵	2.4×10 ⁶	1.0×10 ⁶	6.5×10 ⁸
学生午餐	517	5	3.0×10 ⁸	3.20×10 ³	4.8×10 ⁴	3.2×10 ⁵	1.0×10 ⁶	3.4×10 ⁶	8.5×10 ⁷
合计	810	5	3.0×10 ⁸	2.70×10 ³	4.8×10 ⁴	3.5×10 ⁵	1.5×10 ⁶	4.6×10 ⁶	2.1×10 ⁸

表 2 2014 年不同时段学生餐中大肠埃希菌定量分析结果

Table 2 Enumeration of <i>Escherichia coli</i> in different periods student meal in Yunnan in 2014									
监测类别	样品 份数	最小值 /(MPN/g)	最大值 /(MPN/g)	P50 /(MPN/g)	P75 /(MPN/g)	P90 /(MPN/g)	P95 /(MPN/g)	P97.5 /(MPN/g)	P99 /(MPN/g)
学生早餐	293	0.15	5 500	0.15	1.5	150.0	550.0	550.0	1.1×10 ³
学生午餐	517	0.15	5 500	1.50	2.3	240.0	550.0	5 500.0	5.5×10 ³
合计	810	0.15	5 500	0.92	1.5	185.0	550.0	1 100.0	5.5×10 ³

表 3 2014 年云南省学生餐不同食品种类中卫生指标菌定量情况

Table 3 Hygiene indexes in different student meal foods bacteria quantitative in Yunnan in 2014							
食品种类	样品 份数	菌落总数/(CFU/g)			大肠埃希菌/(MPN/g)		
		最小值	最大值	P50	最小值	最大值	P50
糕点面包类	16	5	3.4×10 ⁶	1.20×10 ²	0.15	1.5	0.15
盒饭	430	5	3.0×10 ⁸	4.75×10 ³	0.15	5 500	1.50
米面制品	249	5	9.7×10 ⁷	4.00×10 ³	0.15	5 500	0.15
中式凉拌菜	11	710	4.6×10 ⁶	3.20×10 ⁵	0.15	5 500	150.00
汤类	2	5	7.0×10 ¹	37.50	0.15	1.5	0.83
热菜	48	5	6.0×10 ⁶	3.50×10 ²	0.15	240	1.50
蛋与蛋制品	22	5	1.8×10 ⁶	7.50	0.15	550	0.15
豆制品	1	4.6×10 ⁶	4.6×10 ⁶	4.60×10 ⁶	150	150	150.00
乳与乳制品	24	5	2.6×10 ⁴	5.00	0.15	1.5	0.15
肉及肉制品	7	5	6.4×10 ³	5.00	0.15	1.5	0.15
合计	810	5	3.0×10 ⁸	2.65×10 ³	0.15	5 500	0.92

注:为了方便记录,大肠菌群的结果<n 时,按 n/2 计数;>n 时,按 n×5 计数,n 为样品份数。

2.1.2 比较或参照相应标准的不合格情况

2014 云南省学生餐卫生指标菌的 810 份样品中不合格样品 186 份,总不合格率为 22.96%,其中

不合格率较高的前 3 位为中式凉拌菜 81.82%,米面制品 36.95%,盒饭 17.44%,见表 4。

表 4 2014 年云南省学生餐不同食品种类中卫生指标菌不合格情况

Table 4 Unqualified hygiene indexes in different student meal foods bacteria quantitative in Yunnan in 2014							
食品种类	样品 份数	菌落总数		大肠埃希菌		合计	
		不合格数/份	不合格率/%	不合格数/份	不合格率/%	不合格数/份	不合格率/%
糕点面包类	16	1	6.25	0	0.00	1	6.25
盒饭	430	18	4.19	57	13.26	75	17.44
米面制品	249	60	24.10	32	12.85	92	36.95
中式凉拌菜	11	2	18.18	7	63.64	9	81.82
汤类	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00
热菜	48	5	10.42	1	2.08	6	12.50
蛋与蛋制品	22	1	4.55	1	4.55	2	9.09
豆制品	1	—	—	1	100.00	1	100.00
乳与乳制品	24	0	0.00	0	0.00	0	0.00
肉及肉制品	7	0	0.00	0	0.00	0	0.00
合计	810	87	10.74	99	12.22	186	22.96

注:—表示参比标准没有参考值,暂不做不合格率判断。

2.2 食源性致病菌

2.2.1 不同时段学生餐中食源性致病菌的定性和定量情况

食源性致病菌总检出率为 17.53% (142/810),学生早餐阳性菌检出率 (21.50%,63/293) 高于学

生午餐 (15.28%,79/517),差异有统计学意义 ($\chi^2=5.006,P<0.05$),详见表 5。蜡样芽胞杆菌检出率为 15.47% (108/698),定量分析最高值为 29 000 CFU/g (见表 6),学生早餐蜡样芽胞杆菌检出率 (20.00%) 高于学生午餐 (12.95%),差异有统计

学意义($\chi^2 = 6.104, P < 0.05$);金黄色葡萄球菌检出率为 3.09% (25/810),定量分析最大值为 550 MPN/g,学生早餐金黄色葡萄球菌检出率与学生午餐检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 0.164, P > 0.05$);单核细胞增生李斯特菌检出率为 0.62% (5/810),学生早餐单核

细胞增生李斯特菌检出率与学生午餐检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 0.32, P > 0.05$);沙门菌检出率为 0.49% (4/810),学生早餐沙门菌检出率与学生午餐检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 0.217, P > 0.05$);致泻性大肠埃希菌未检出。

表 5 2014 年云南不同时段学生餐中食源性致病菌的检出情况

监测类别	金黄色葡萄球菌		沙门菌		蜡样芽胞杆菌		单核细胞增生李斯特菌	
	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%
学生早餐	10	3.41 (10/293)	1	0.34 (1/293)	50	20.00 (50/250)	2	0.68 (2/293)
学生午餐	15	2.90 (15/517)	3	0.58 (3/517)	58	12.95 (58/448)	3	0.58 (3/517)
合计	25	3.09 (25/810)	4	0.49 (4/810)	108	15.47 (108/698)	5	0.62 (5/810)

注:698 份样品检测蜡样芽胞杆菌。

表 6 学生餐中阳性菌定量分析结果

监测项目	样品份数	阳性数/份	最小值	最大值	P50
金黄色葡萄球菌	810	25	0.15 MPN/g	550 MPN/g	0.23 MPN/g
蜡样芽胞杆菌	698	108	5.0 CFU/g	2.9×10^4 CFU/g	5.0 CFU/g

2.2.2 不同食品类别学生餐中食源性致病菌的定性和定量情况

10 类学生餐样品中,金黄色葡萄球菌检出率稍高的为蛋与蛋制品 (4.55%),其次为米面制品 (3.61%)、盒饭 (3.49%),但检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 0.071, P > 0.05$),金黄色葡萄球菌定量检测最大值最高的为米面制品 (150 MPN/g),其次为盒饭 (55 MPN/g)、蛋与蛋制品 (2.3 MPN/g);盒饭 (0.70%)与米面制品 (0.40%)沙门菌检出率差

异无统计学意义($\chi^2 = 0.236, P > 0.05$);米面制品 (20.48%)蜡样芽胞杆菌检出率高于盒饭 (13.38%),差异有统计意义($\chi^2 = 5.897, P < 0.05$),蜡样芽胞杆菌定量检测最大值最高的为盒饭 (2.9×10^4 CFU/g),其次为米面制品 (1.8×10^4 CFU/g),与 WS/T 82—1996^[8] 比较,蜡样芽胞杆菌未超标;米面制品 (0.80%)与盒饭 (0.70%)单核细胞增生李斯特菌检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 0.024, P > 0.05$),详见表 7、8。

表 7 2014 年云南不同食品种类学生餐中食源性致病菌的检出情况

食品种类	金黄色葡萄球菌		沙门菌		蜡样芽胞杆菌		单核细胞增生李斯特菌	
	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%
糕点面包类	0	0.00 (0/16)	0	0.00 (0/16)	—	—	0	0.00 (0/16)
盒饭	15	3.49 (15/430)	3	0.70 (3/430)	57	13.38 (57/426)	3	0.70 (3/430)
米面制品	9	3.61 (9/249)	1	0.40 (1/249)	51	20.48 (51/249)	2	0.80 (2/249)
中式凉拌菜	0	0.00 (0/11)	0	0.00 (0/11)	—	—	0	0.00 (0/11)
汤类	0	0.00 (0/2)	0	0.00 (0/2)	—	—	0	0.00 (0/2)
热菜	0	0.00 (0/48)	0	0.00 (0/48)	—	—	0	0.00 (0/48)
蛋与蛋制品	1	4.55 (1/22)	0	0.00 (0/22)	—	—	0	0.00 (0/22)
豆制品	0	0.00 (0/1)	0	0.00 (0/1)	—	—	0	0.00 (0/1)
乳与乳制品	0	0.00 (0/24)	0	0.00 (0/24)	0	0.00 (0/23)	0	0.00 (0/24)
肉及肉制品	0	0.00 (0/7)	0	0.00 (0/7)	—	—	0	0.00 (0/7)
合计	25	3.09 (25/810)	4	0.49 (4/810)	108	15.47 (108/698)	5	0.62 (5/810)

注:—表示该类食品未进行该致病菌的监测。

表 8 2014 年云南省不同食种类别学生餐中食源性阳性菌定量情况

食品种类	金黄色葡萄球菌				蜡样芽胞杆菌			
	样品份数	最小值 /(MPN/g)	最大值 /(MPN/g)	P50 /(MPN/g)	样品份数	最小值 /(CFU/g)	最大值 /(CFU/g)	P50 /(CFU/g)
盒饭	430	0.15	55	0.15	426	5.0	2.9×10^4	5.00
米面制品	249	5.0	150	5.00	249	5.0	1.8×10^4	5.00
蛋与蛋制品	22	5.0	2.3	5.00	—	—	—	—

注:—表示该类食品未进行该致病菌的监测。

2.2.3 不同采样地点学生餐中食源性致病菌的定性和定量情况

从采样地点来看,阳性菌检出最高的前3位是快餐店(33.33%,3/9)、幼儿园食堂(19.51%,32/164)、中学食堂(18.54%,66/356)。其中金黄色葡萄球菌最高的前3位是中(专)技食堂(5.00%,1/20)、大学食堂(4.35%,5/115)、小学食堂(3.57%,5/140),差异无统计学意义($\chi^2=1.256,P>0.05$),定量最大值分别为0.92、24、9.3 MPN/g;幼儿园食堂(1.22%,2/164)和中学食堂(0.56%,

2/356)沙门菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=0.635,P>0.05$);蜡样芽胞杆菌检出率最高的前3位是快餐店(100.00%,3/3)、幼儿园食堂(18.52%,25/135)、中学食堂(16.40%,52/317),但差异无统计学意义($\chi^2=3.176,P>0.05$),定量最大值分别为 1.1×10^4 、 1.6×10^4 、 2.8×10^4 CFU/g;单核细胞增生李斯特菌检出最高的前3位是大学食堂(0.87%,1/115)、小学食堂(0.71%,1/140)、幼儿园食堂(0.61%,1/164),但差异无统计学意义($\chi^2=0.143,P>0.05$),见表9。

表9 2014年云南不同采样地点学生餐中食源性致病菌的检出情况

Table 9 Detection of foodborne pathogenic bacteria of student meal in different sampling sites in Yunnan in 2014								
采样地点	金黄色葡萄球菌		沙门菌		蜡样芽胞杆菌		单核细胞增生李斯特菌	
	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%
大学食堂	5	4.35(5/115)	0	0.00(0/115)	15	15.63(15/96)	1	0.87(1/115)
中学食堂	10	2.81(10/356)	2	0.56(2/356)	52	16.40(52/317)	2	0.56(2/356)
小学食堂	5	3.57(5/140)	0	0.00(0/140)	13	10.74(13/121)	1	0.71(1/140)
幼儿园食堂	4	2.44(4/164)	2	1.22(2/164)	25	18.52(25/135)	1	0.61(1/164)
中(专)技食堂	1	5.00(1/20)	0	0.00(0/20)	0	0.00(0/20)	0	0.00(0/20)
快餐店	0	0.00(0/9)	0	0.00(0/9)	3	100.00(3/3)	0	0.00(0/9)
小吃店	0	0.00(0/3)	0	0.00(0/3)	0	0.00(0/3)	0	0.00(0/3)
其他	0	0.00(0/3)	0	0.00(0/3)	0	0.00(0/3)	0	0.00(0/3)
合计	25	3.09(25/810)	4	0.49(4/810)	108	15.47(108/698)	5	0.62(5/810)

2.2.4 不同季节食源性致病菌的检出情况

监测数据显示4个季度的金黄色葡萄球菌检出率差异有统计学意义($\chi^2=11.808,P<0.05$);沙门

菌、蜡样芽胞杆菌、单核细胞增生李斯特菌检出率均差异无统计学意义($\chi^2=1.805$ 、 $\chi^2=6.856$ 、 $\chi^2=0.023,P>0.05$),详见表10。

表10 2014年云南省学生餐中不同季节食源性致病菌的检出情况

Table 10 Detection of foodborne pathogenic bacteria in different student meal bacteria quantitative in Yunnan in different seasons of 2014								
监测时间	金黄色葡萄球菌		沙门菌		蜡样芽胞杆菌		单核细胞增生李斯特菌	
	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%
第一季度	6	5.22(6/115)	1	0.87(1/115)	21	22.58(21/93)	1	0.87(1/115)
第二季度	6	1.55(6/388)	2	0.52(2/388)	53	16.61(53/319)	4	1.03(4/388)
第三季度	12	5.91(12/203)	0	0.00(0/203)	24	12.44(24/193)	0	0.00(0/203)
第四季度	1	0.96(1/104)	1	0.96(1/104)	10	10.75(10/93)	0	0.00(0/104)
合计	25	3.09(25/810)	4	0.49(4/810)	108	15.47(108/698)	5	0.62(5/810)

3 讨论

学生餐引起的群体性食物中毒事件在世界各地均有报道。美国平均每年发生25起学校群体性食源性疾病事件,沙门菌是主要致病因素^[13],微生物性食物中毒是目前中国学校食物中毒事件的首要因素,而化学性食物中毒是引起学校食物中毒死亡的主要因素^[2]。

2014年,云南省依托国家计划,首次在全省16个地州进行了学生餐细菌性污染情况的专项监测,涉及糕点面包类、盒饭、米面制品、中式凉拌菜、汤类、热菜、蛋与蛋制品、豆制品、乳与乳制品、肉及肉

制品等食品。此次调查结果显示,监测的10类810份学生餐中不合格样品186份,不合格率为22.96%,盒饭、米面制品和中式凉拌菜的菌落总数和大肠埃希菌计数值都较高,参比香港标准^[10],不合格率也较高,但其实际的符合性有多高,相应参比标准判断是否适合云南省学生餐微生物污染的实际情况,有待商榷。同时由于有些样品,如豆制品和汤类采样量较少,代表性还值得商榷,应进一步加大该类食品的监测。

值得注意的是,从不同时段学生餐中食源性致病菌的定性情况看,学生早餐阳性菌检出率(21.50%)高于学生午餐(15.28%),差异有统计学

意义($\chi^2 = 5.006, P < 0.05$),提示应关注相应食材的保存及隔夜管理,消除学生用餐的食品安全隐患,从而杜绝相应群体性食物中毒事件的发生。从具体阳性菌的检出看,集中在蜡样芽胞杆菌的检出率有差异,提示应加强相应的卫生宣传及卫生管理,虽然此次监测不同时段学生餐蜡样芽胞杆菌均未达国际公认的可引起食物中毒暴发的计数值^[14],但潜在的学生餐食品安全问题也不容忽视。

从学生餐的不同食品种类看,在盒饭、米面制品中均检出金黄色葡萄球菌、沙门菌、蜡样芽胞杆菌和单核细胞增生李斯特菌,蛋与蛋制品中检出金黄色葡萄球菌。沙门菌在食品致病菌限量中规定不得检出,该类食品在学生餐中占的比重较大,且存在即食性和食用的广泛性,有引起学生食品安全群体事件的潜在危险,应加强相应的卫生监管及卫生宣传。从采样地点看,阳性菌检出最高的前3位是快餐店(33.33%)、幼儿园食堂(19.51%)和中学食堂(18.54%),但4种目标食源性致病菌的检出率均差异无统计学意义($P > 0.05$)。

另一方面,不同季节的监测结果显示,4个季度的4种食源性致病菌检出率,除金黄色葡萄球菌外均差异无统计学意义($P > 0.05$),按常规微生物的生长随着温度的变化应该有个消长,在温度较高的季节,利于微生物的繁殖,可能引起细菌性食物中毒的暴发^[15],但学生餐4个季度的4种食源性致病菌的监测显示,除金黄色葡萄球菌检出率差异有统计学意义($P < 0.05$),沙门菌、蜡样芽胞杆菌、单核细胞增生李斯特菌检出率均差异无统计学意义($P > 0.05$),是每季度采的样品过少、检验时间的把控有问题、还是其污染水平本底平均,还需进一步对监测数据进行检验,但金黄色葡萄球菌在4个季度检出率差异有统计学意义($\chi^2 = 11.808, P < 0.05$),且以第三季度最高,表明应加强不同季节卫生管理,防止相应食物中毒的发生。

刘煜等^[16]调查显示,食堂的卫生问题主要为功能间设计布局不合理、采购食品未按要求索证、服务人员卫生意识差、留样不合规定及卫生管理组织制度不健全。而供餐企业的卫生问题主要集中在分餐间设施不全、盒饭标识内容不全、运送及留样不符合规定。从2014年云南省学生餐的监测结果看,为降低学生餐食品安全风险隐患,提出以下建议:①学校食堂应尽量采购新鲜食品原材料,如用于学生早餐的食材,应冰箱保存,注意生熟分离,防止食源性致病菌交叉污染。②合理布局厨房、操作间和餐厅,保持良好环境卫生,防止环境微生物污染。③定期对餐具、砧板等进行彻底消毒,避免交

叉污染。④学校食堂从业人员应持有健康证,并按照相关卫生规范和要求操作,患有传染性疾病人员禁止上岗^[17]。⑤加强学生食品安全宣传教育,肉类、鱼类等食物应煮熟烧透才能食用,提高学生自我保护意识。⑥加强监督管理,学校应定期对食堂卫生状况进行监测,及时发现问题并积极整改,卫生监管部门应加强学生食堂及学校周边快餐店的监督,防止学生群体性食物中毒发生。

综上所述,我国目前尚缺乏统一规范的学生餐制作环境、加工流程和运送流程等一系列相关的操作制度规定,考虑到学生餐多数为散装即食食品,如食入被细菌特别是食源性致病菌污染的食品,易发生学生食品安全群体事件,造成不良的社会影响,且学生就餐集中在学生食堂,存在较大食品安全隐患,进一步加强相关食品的卫生监测及监管不容忽视。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 2013 年教育统计数据[EB/OL]. (2014-12-15) [2016-10-19]. http://www.moe.edu.cn/s78/A03/moe_560/s8492/s8493/201412/t20141215_181593.html.
- [2] 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.
- [3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 国家卫生计生委办公厅关于 2013 年全国食物中毒事件情况的通报: 国卫办应急发[2014]15 号[A/OL]. (2014-02-20) [2016-10-19]. <http://www.moh.gov.cn/yjb/s3585/201402/t54f16a4156a460790caa3e991c0abd5.shtml>.
- [4] 杨大进, 李宁. 2014 年国家食品污染和有害因素风险监测工作手册[M]. 北京: 中国质检出版社, 中国标准出版社, 2014: 447-567.
- [5] 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 沙门氏菌检验: GB 4789. 4—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [6] 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 金黄色葡萄球菌检验: GB 4789. 10—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [7] 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 单核细胞增生李斯特氏菌检验: GB 4789. 30—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 蜡样芽胞杆菌食物中毒诊断标准及处理原则: WS/T 82—1996[S]. 北京: 中国标准出版社, 1996.
- [9] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. 糕点、面包卫生标准: GB 7099—2003[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [10] 食物安全中心. 即食食品微生物含量指引[S]. 香港: 食物环境卫生署, 2007.
- [11] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 巴氏杀菌乳: GB 19645—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [12] 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 豆制品: GB 2712—2014[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.

[13] DANIELS N A, MACKINNON L, ROWE S M, et al. Foodborne disease out-breaks in United States school[J]. Pediatr Infect Dis J,2002,21(7):623-628.

[14] 何晓青. 卫生防疫细菌检验[M]. 北京: 新华出版社, 1989:499.

[15] 李凡,刘晶星. 医学微生物学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社,2008:7.

[16] 刘煜,胡小琪,刘爱玲,等. 中国 6 城市学生午餐供餐单位卫生状况调查研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2008, 20(1): 46-48.

[17] 胡世洪,李云,涂国平. HACCP 在学校食品安全管理的应用[J]. 现代预防医学,2009,36(5):965-966,972.

(上接第 154 页)

际情况,制定不同于国际食品法典标准的安全标准,特别是污染物限量标准重点针对可能对本国公众健康构成较大风险的污染物和对本国消费者膳食暴露量有较大影响的食物,因此各国标准规定的食品污染物种类、食品类别和限量规定可能存在一定差异。此外,农业生产和地理区域影响、食品污染物特点和控制状况、环境污染状况、居民膳食消费习惯也影响了食品中污染物限量规定。

六、关于标准实施的原则

GB 2761 及 GB 2762 在实施中应当遵循以下原则:一是食品生产企业应当严格依据法律法规和标准组织生产,符合食品污染物(真菌毒素)限量标准要求。二是对标准未涵盖的其他食品污染物(真菌毒素),或未制定限量管理值或控制水平的,食品生产者应当采取控制措施,使食品中污染物(真菌毒素)含量达到尽可能的最低水平。三是重点做好食品原料污染物(真菌毒素)控制,从食品源头降低和控制食品中污染物(真菌毒素)。四是鼓励生产企业采用严于 GB 2761、GB 2762 的控制要求,严格生产过程食品安全管理,降低食品中污染物(真菌毒素)的含量,推动食品产业健康发展。

七、与相关标准的衔接

GB 2761 及 GB 2762 是食品安全国家标准,属于强制执行的标准。标准实施后,其他相关规定与本标准不一致的,应当按照本标准执行。自新标准实施之日起,《食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》(GB 2761—2011)及《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB 2762—2012)即行废止。在新标准实施日期前已生产的食品,可在产品保质期内继续销售。

食品生产经营者应当严格执行食品生产经营规范标准,严格生产经营过程的污染物控制。食品污染物的检验方法应按照新的 GB 2761 及 GB 2762 引用的检验方法执行。

八、关于可食用部分

“可食用部分”是食品原料经过机械手段去除非食用部分后,所得到的用于食用的部分。引入此概念,一是有利于重点加强食品可食用部分加工过程管理,防止和减少污染,提高了标准的针对性;二是可食用部分客观反映了居民膳食消费实际情况,提高了标准的科学性和可操作性。本标准规定的食品中污染物限量如无特别规定的,均是以食品的可食用部分计算。

这里强调非食用部分的去除是使用机械手段,如谷物碾磨、水果剥皮、坚果去壳、肉去骨、鱼去刺、贝去壳等,而不可采用任何非机械手段,如粗制植物油精炼过程等。采用“机械手段”一词进行描述主要为了区分于化学手段以及水分蒸发等物理手段,并非指只能机器加工。

九、增加了葡萄酒和咖啡中赭曲霉毒素 A 限量

欧洲食品中赭曲霉毒素 A 风险评估报告曾指出,人类摄入赭曲霉毒素 A 主要来自谷物,其次是葡萄酒和咖啡等。结合我国葡萄酒和咖啡中赭曲霉毒素 A 污染及产品消费量情况,对我国葡萄酒和咖啡中赭曲霉毒素 A 的暴露风险进行了评估。根据风险评估结果,新的 GB 2761 中增加了葡萄酒和咖啡中赭曲霉毒素 A 限量要求。

表 1 葡萄酒和咖啡中赭曲霉毒素 A 限量指标

食品类别	名称	限量/(μg/kg)
酒类	葡萄酒	2.0
坚果及籽类	烘焙咖啡豆	5.0
饮料类	研磨咖啡(烘焙咖啡)	5.0
	速溶咖啡	10.0

(下转第 237 页)

检测及菌株同源性分析[J]. 中国食品卫生杂志,2014,26(5):489-491.

[16] 朱力军. 动物大肠杆菌的耐药变化趋势[J]. 中国兽药杂志, 2001,35(2):16-18.

[17] 郝宏珊,杨保伟,师俊玲,等. 鸡肉源沙门氏菌对喹诺酮和氟

喹诺酮类抗生素耐药状况及相关基因[J]. 微生物学报, 2011,51(10):1413-1420.

[18] 王炳发,曹春远,陈前进,等. 两起肠炎沙门菌所致食物中毒的病原学研究及溯源分析[J]. 中国食品卫生杂志,2016,28(1):32-36.

(上接第 229 页)

十、取消植物性食品中稀土限量要求

根据中国居民膳食稀土元素暴露风险评估,在代表性稀土元素镧、铈、钇的大鼠 90 天经口灌胃试验中,除了高剂量镧影响动物体重增重和进食量外,未发现镧、铈、钇具有明显的亚慢性毒性。从食物中目前的稀土元素含量水平来看,除了茶叶、食用菌、藻类中的稀土元素含量相对较高外,其他各类常见食物中的稀土元素含量处于较低水平。无论是一般人群还是潜在高暴露人群(如,长期饮用紧压茶的成年人、稀土矿区居民),平均每日从膳食中摄入的稀土元素均未超过镧(代表总稀土元素)临时每日允许摄入量(Temporary Acceptable Daily Intake,tADI)的 5%,可以认为目前稀土元素的膳食暴露量不会对健康构成潜在危害。基于中国居民膳食稀土元素暴露风险评估结果,第一届食品安全国家标准审评委员会取消了植物性食品中稀土限量要求。

十一、增加螺旋藻及其制品中铅限量要求

《食品安全国家标准 藻类及其制品》标准工作组提出了制定螺旋藻及其制品中铅限量的建议。其在广泛调研并征求行业协会、监管单位、企业代表意见的基础上,参照《食用螺旋藻粉》(GB/T 16919—1997)标准要求(该标准中铅的限量要求为 $\leq 2.0\text{ mg/kg}$),对螺旋藻及其制品提出了铅限量规定,即铅 $\leq 2.0\text{ mg/kg}$ (干重计)。对于该限量规定,国家卫生计生委已于 2015 年 2 月~3 月向社会各界公开征求意见。第一届食品安全国家标准审评委员会审议通过了该限量建议值,并同意将其纳入新修订的 GB 2762。

该限量指标仅适用于已批准为普通食品的螺旋藻品种,作为保健食品的螺旋藻及其制品应按《食品安全国家标准 保健食品》(GB 16740—2014)规定执行。

十二、补充已发布食品安全国家标准特殊膳食产品标准中设置的污染物限量

已发布的《食品安全国家标准 特殊医学用途配方食品通则》(GB 29922—2013)、《食品安全国家标准 辅食营养补充品》(GB 22570—2014)、《食品安全国家标准 运动营养食品通则》(GB 24154—2015)、《食品安全国家标准 孕妇及乳母营养补充食品》(GB 31601—2015)四项特殊膳食食用食品产品标准中都设置了污染物及真菌毒素限量指标,为保证通用标准的完整性,此次 GB 2761 及 GB 2762 修订时,将几项特殊膳食产品标准涉及的污染物及真菌毒素限量分别在新版 GB 2761 及 GB 2762 中予以增加。

十三、修改干制食品中污染物指标表述方式

在 GB 2762—2012 执行过程中,多次出现对干制食品中污染物指标方面的误解,为更好的阐述该原则,对表述语言进行了调整,以期更加明确,便于标准执行。

新标准中将“干制食品中污染物限量以相应食品原料脱水率或浓缩率折算。脱水率或浓缩率可通过对食品的分析、生产者提供的信息以及其他可获得的数据信息等确定”改为:“限量指标对制品有要求的情况下,其中干制品中污染物限量以相应新鲜食品中污染物限量结合其脱水率或浓缩率折算。脱水率或浓缩率可通过对食品的分析、生产者提供的信息以及其他可获得的数据信息等确定。有特别规定的除外”。

为避免与应用原则中干制品污染物限量规定存在重叠,删除附录中相应制品中的干制品分类。为避免因此影响 N-二甲基亚硝胺限量所规定的食品范围,增加了注解“熟肉干制品按照肉制品执行”及“干制水产品按照水产制品执行”。

同时,鉴于 GB 2761 中没有需应用干制品脱水率折算原则的食品类别,因此在新修订的 GB 2761 中删除了原标准中应用原则的 3.5 条款。

十四、修改完善附录 A 食品类别(名称)说明

食品类别(名称)说明(附录 A)用于界定污染物限量的适用范围,借鉴了 CAC《食品和饲料中污染物和毒素通用标准》中的食品分类系统,并参考了我国现有食品分类,结合我国食品中污染物的污染状况制定,

(下转第 250 页)