

调查研究

2016—2020年温州市学生餐微生物污染状况监测分析

万文婷^{1,2}, 蔡圆圆², 高四海², 洪程基², 王黎荔², 李毅², 林丹³, 单毓娟¹

(1. 温州医科大学公共卫生与管理学院, 浙江温州 325035; 2. 温州市疾病预防控制中心, 浙江温州 325000; 3. 浙江安防职业技术学院 应急技术学院, 浙江温州 325016)

摘要:目的 了解近5年温州市幼儿园及中小学食堂自制的学生餐微生物污染状况,为进一步保障学生餐安全提供依据。方法 对2016—2020年温州市各县(市、区)采集的学生餐样品中的卫生指标菌(菌落总数及大肠埃希菌)和常见食源性致病菌(金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、沙门菌、单核细胞增生李斯特菌)进行检测,并用SPSS 18.0对测定结果进行统计学分析。结果 2016年学生餐微生物污染状况较为严重,样品不合格率达23.58%,此后4年学生餐样品不合格率依次为6.27%、6.80%、9.06%、3.82%,5年来温州市学生餐样品不合格率总体呈逐年下降趋势($\chi^2=60.852, P<0.001$)。主要表现为卫生指标菌中的大肠埃希菌污染严重,5年来不合格率依次为9.43%、5.64%、6.47%、6.41%、1.91%,呈逐年下降趋势($\chi^2=5.225, P=0.022$);除2016年金黄色葡萄球菌和沙门菌的检出率(7.35%和9.91%)较高外,其余各年食源性致病菌的不合格率均处于较低水平。从学校类型来看,2016—2020年温州市幼儿园、小学和中学学生餐样品不合格率分别为10.34%、12.81%、6.90%,差异具有统计学意义($\chi^2=8.341, P=0.015$)。2016—2020年温州市不同采样季度和监测地点学生餐微生物污染状况均未见显著差异($P>0.05$)。在调整了监测学校类型、采样季度和监测地点等影响因素后,相对于2016年,2017—2020年学生餐微生物污染均显著降低($P<0.01$)。结论 2016年温州市幼儿园及中小学学生餐微生物污染状况最为严重,此后4年学生餐卫生状况有所改善,但仍存在不同程度的微生物污染。相关监管部门应根据监测结果进一步加强食品监管力度,防止学校食源性疾病的发生。

关键词:学生餐; 食品微生物; 食品污染; 卫生指示菌; 食源性致病菌

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2023)02-0212-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2023.02.010

Microbial contamination status of student meal in Wenzhou from 2016 to 2020WAN Wenting^{1,2}, CAI Yuanyuan², GAO Sihai², HONG Chengji², WANG Lili², LI Yi²,
LIN Dan³, SHAN Yujuan¹

(1. School of Public Health and Management, Wenzhou Medical University, Zhejiang Wenzhou 325035, China; 2. Wenzhou Center for Disease Prevention and Control, Zhejiang Wenzhou 325000, China; 3. School of Emergency Technology, Zhejiang College of Security Technology, Zhejiang Wenzhou 325016, China)

Abstract: Objective To provide basis for further ensuring the safety of student meals, the microbial contamination status in kindergarten, primary and secondary school canteens in Wenzhou in the past five years were investigated. **Methods** Food samples collected in Wenzhou from 2016 to 2020 were detected for hygienic target bacteria (Aerobic Plate count and *Escherichia coli*) and foodborne pathogens (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes*), and data were analyzed with SPSS 18.0. **Results** The microbial contamination of student meal in 2016 was serious, with a unqualified rate as high as 23.58%. While the unqualified rates of student meal decreased by 6.27%, 6.80%, 9.06%, and 3.82% from 2017 to 2020 ($\chi^2 = 60.852, P<0.001$). *Escherichia coli* contamination was one of the most serious, and its unqualified rates in the past five years showed a downward trend (9.43%, 5.64%,

收稿日期:2021-12-28

基金项目:浙江省温州市科技局基础性科研项目(Y20210375);浙江省温州市科技局基础性科研项目(Y20210375)

作者简介:万文婷 女 在读研究生 研究方向为营养与食品卫生学 E-mail:1203019006@qq.com

通信作者:林丹 女 副主任医师 研究方向为营养教育与食品安全 E-mail:lindan_1981@163.com

单毓娟 女 教授 研究方向为营养与健康 E-mail:yujuan72@163.com

林丹和单毓娟为共同通信作者

6.47%, 6.41%, and 1.91%, $\chi^2 = 5.225$, $P = 0.022$). Except for the higher detection rates of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* in 2016 (7.35% and 9.91%), the unqualified rates of foodborne pathogens in other years were at a low level. For different types of schools, the unqualified rates of meal samples for kindergarten, primary and secondary school students in Wenzhou from 2016 to 2020 were 10.34%, 12.81%, and 6.90%, respectively, which had significant differences ($\chi^2 = 8.341$, $P = 0.015$). For different sampling quarters and monitoring points, no significant difference was observed in the overall status of microbial contamination of student meal. Compared with 2016, the risk of microbial contamination of student meal significantly reduced from 2017 to 2020 after adjusting the influencing factors such as the school type, sampling season and location ($P < 0.01$). **Conclusion** Microbial contamination of the student meal in kindergartens, primary and middle schools in Wenzhou was the most serious in 2016, while the hygiene conditions of student meal improved from 2017 to 2020. Foodborne microbial contamination in Wenzhou could potentially threaten student health, which should be monitored to prevent the occurrence of foodborne illness in schools.

Key words: Student meal; food microorganism; food contamination; hygienic target bacteria; foodborne pathogens

食源性疾病作为全球影响范围最广泛的疾病之一,已成为我国较为突出的公共卫生问题^[1]。2010—2019年,浙江省共报告学校食源性疾病暴发事件86起,食源性致病菌及其毒素是引起学校食源性疾病暴发事件的主要病原因子,占总查明原因事件数的83.0%(44/53),居前4位的食源性致病菌依次为金黄色葡萄球菌、沙门菌、大肠埃希菌和蜡样芽孢杆菌^[2]。随着学校食堂供餐配套设施的逐步完善,在校集中就餐已成为当前学生的主要用餐方式。学校食堂是人群高度密集的特殊场所,学生又是食源性疾病的高危人群,学校食源性疾病事件一旦发生,不仅会危害学生的身心健康,还会造成严重的不良社会影响^[3]。因此,为了解近年来温州市学生餐的微生物污染水平和趋势,及时发现食品安全隐患,本研究于2016—2020年每年分季度采集全市各县(市、区)幼儿园及中小学的学生餐样本,开展学生餐中卫生指标菌和食源性致病菌的污染状况调查并对各年监测结果进行分析,为预防学校食源性疾病事件的发生、探索科学可行的干预措施提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品采集

2016—2020年分别采集温州市辖区幼儿园及中小学统一供应的学生餐212份、319份、309份、265份和157份,共计1262份,所采样品均为饭菜混合样品。其中,每年按四个季度(第一季度为1~3月;第二季度为4~6月;第三季度为7~9月;第四季度为10~12月)进行采样,并严格遵循无菌操作、避免交叉污染,将采集所得样品在低温贮存条件下尽快运输至实验室,及时进行相关项目的检验。

1.1.2 标准菌株

大肠埃希菌 ATCC25922、金黄色葡萄球菌

CMCC26003、鼠伤寒沙门菌 CMCC50013、单核细胞增生李斯特菌 CMCC54002 购于中国药品生物制品检定所;蜡样芽孢杆菌 ATCC11778 购于美国菌种保藏中心。

1.2 主要仪器与试剂

VITEK 2 Compact 全自动细菌鉴定及药敏分析系统、VITEK GNI+ GPI+生化鉴定卡(杭州怡蓝生物技术有限公司提供),平板计数琼脂培养基(Plate count agar, PCA)、营养琼脂(Nutrient agar, NA)、结晶紫中性红胆盐琼脂(Violet red bile agar, VRBA)、7.5%氯化钠肉汤(Sodium chloride broth, 7.5%)、Baird-parker 琼脂平板(Baird-parker agar plate, BP)、血琼脂平板(Blood agar plate, BAP)、磷酸盐缓冲液(Phosphate buffer saline, PBS)、甘露醇卵黄多黏菌素琼脂(Mannitol-egg-yolk-polymyxin agar base, MYP)、缓冲蛋白胨水(Buffered peptone water, BPW)、四硫磺酸钠煌绿增菌液(Tetrathionate broth base, TTB)、亚硒酸盐胱氨酸增菌液(Selenite cystine broth, SC)、沙门氏菌属显色培养基(*Salmonella* chromogenic agar, SA)、三糖铁琼脂(Triple sugar iron agar, TSI)、李氏增菌肉汤(*Listeria* enrichment broth, LB)、李斯特氏菌显色培养基(*Listeria* chromogenic agar, LA)均购自青岛海博生物制品有限公司并在有效期内使用。

1.3 方法

1.3.1 检验方法

按照《国家食品污染和有害因素风险监测工作手册》^[4]中微生物检测方法标准操作程序测定菌落总数、大肠埃希菌计数、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、沙门菌、单核细胞增生李斯特菌。

1.3.2 评判标准

由于本次各年所采学生餐样品均为饭菜混合样品,为非预包装即食食品,故按照香港《即食食品微生物含量指引》^[5]和广东省食品安全地方标准《非

预包装即食食品微生物限量》(DBS 44/006—2016)^[6]进行评价判断:菌落总数 $\geq 10^5$ CFU/g和(或)大肠埃希菌 > 100 CFU/g为不合格;金黄色葡萄球菌 ≥ 100 CFU/g和(或)蜡样芽孢杆菌 $\geq 10^4$ CFU/g为不合格,沙门菌、单核细胞增生李斯特菌为25 g食物样品中不得检出。凡有上述1项指标不合格,则判定该份样品不合格。

1.3.3 质量控制

按照《国家食品污染和有害因素风险监测工作手册》^[4]要求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,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。

1.4 统计学分析

使用SPSS 18.0软件进行 χ^2 统计分析,检验水

准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义,若不符合 χ^2 检验则改用Fisher确切概率法。部分样品监测项目实验室仅提供定性结果,未查询到原始定量数据,无法判定是否合格,该部分结果按缺失值处理,未纳入统计学分析,故可能造成结果中相同年度不同的微生物监测项目份数不同。

2 结果

2.1 卫生指标菌和食源性致病菌检测结果

结果显示,2016年学生餐微生物污染状况较严重,样品总不合格率达23.58%,此后4年学生餐卫生状况有所改善,样品总不合格率依次为6.27%、6.80%、9.06%、3.82%,经趋势 χ^2 检验,2016—2020年学生餐样品总不合格率总体呈逐年下降趋势($\chi^2=60.852, P<0.001$)。见表1。

表1 2016—2020年温州市学生餐卫生指标菌和食源性致病菌检测结果

Table 1 Hygiene index bacteria and food-borne pathogens in student meal in Wenzhou from 2016 to 2020

检测年份/年	菌落总数		大肠埃希菌		金黄色葡萄球菌		蜡样芽孢杆菌		沙门菌		单核细胞增生李斯特菌		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/%	不合格数/份	不合格率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	不合格数/份	不合格率/%
2016	—	—	20	9.43 (20/212)	15	7.35 (15/204)	0	0.00 (0/210)	21	9.91 (21/212)	—	—	50	23.58 (50/212)
2017	—	—	18	5.64 (18/319)	1	0.32 (1/316)	0	0.00 (0/295)	1	0.31 (1/319)	—	—	20	6.27 (20/319)
2018	—	—	20	6.47 (20/309)	0	0.00 (0/297)	0	0.00 (0/309)	1	0.32 (1/309)	—	—	21	6.80 (21/309)
2019	5	1.98 (5/253)	17	6.41 (17/265)	5	1.89 (5/265)	0	0.00 (0/265)	0	0 (0/265)	0	0.00 (0/265)	24	9.06 (24/265)
2020	4	2.55 (4/157)	3	1.91 (3/157)	0	0 (0/157)	0	0.00 (0/157)	0	0 (0/157)	1	0.64 (1/157)	6	3.82 (6/157)

注:—表示该年未进行该指标的检测

如表1所示,2016—2020年温州市学生餐中主要是卫生指标菌的不合格率较高。其中,2016—2020年大肠埃希菌的样品不合格率依次为9.43%、5.64%、6.47%、6.41%、1.91%,经趋势 χ^2 检验,不合格率呈逐年显著下降的趋势($\chi^2=5.225, P=0.022$);2019年和2020年菌落总数的样品不合格率分别为1.98%和2.55%,差异无统计学意义($\chi^2=0.147, P=0.701$)。金黄色葡萄球菌和沙门菌的检出率中,除2016年较高外,其余各年不合格率均处于较低水平。金黄色葡萄球菌5年检出率依次为

7.35%、0.32%、0.00%、1.89%、0.00%,经趋势 χ^2 检验,各年检出率存在显著差异,且总体呈显著下降趋势($\chi^2=16.552, P<0.001$);沙门菌5年检出率依次为9.91%、0.31%、0.32%、0.00%、0.00%,经趋势 χ^2 检验,其检出率也呈现为逐年显著下降的趋势($\chi^2=43.852, P<0.001$);蜡样芽孢杆菌5年内检测全部合格;单核细胞增生李斯特菌仅在2020年检出1例不合格样品,检出率为0.64%。

2.2 不同类型学校学生餐监测情况

如表2所示,在进行采样的学校类型中,温州

表2 2016—2020年不同学校类型学生餐监测项目不合格率

Table 2 Unqualified rates of student meal in different types of school from 2016 to 2020

学校类型	菌落总数		大肠埃希菌		金黄色葡萄球菌		蜡样芽孢杆菌		沙门菌		单核细胞增生李斯特菌		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/%	不合格数/份	不合格率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	不合格数/份	不合格率/%
幼儿园	3	2.22 (3/135)	29	6.67 (29/435)	3	0.71 (3/422)	0	0.00 (0/418)	11	2.53 (11/435)	0	0.00 (0/138)	45	10.34 (45/435)
小学	2	1.72 (2/116)	29	9.06 (29/320)	6	1.89 (6/317)	0	0.00 (0/319)	7	2.19 (7/320)	0	0.00 (0/122)	41	12.81 (41/320)
中学	4	2.52 (4/159)	20	3.94 (20/507)	12	2.40 (12/500)	0	0.00 (0/499)	5	0.99 (5/507)	1	0.62 (1/162)	35	6.90 (35/507)

市小学学生餐样品不合格率最高,达 12.81%;其次是幼儿园,达 10.34%;中学学生餐样品不合格率相对较低,为 6.90%。经 χ^2 检验,不同类型学校学生餐样品不合格率差异有统计学意义($\chi^2=8.341, P=0.015$)。进一步分析发现,不同学校类型学生餐样品均以大肠埃希菌污染为主,其不合格率在幼儿园、小学和中学中分别为 6.67%、9.06% 和 3.94%,差异有统计学意义($\chi^2=9.131, P=0.010$)。

表3 2016—2020年不同采样季度学生餐监测项目不合格率

Table 3 Unqualified rates of student meal in different sampling quarters from 2016 to 2020

采样季度	菌落总数		大肠埃希菌		金黄色葡萄球菌		蜡样芽孢杆菌		沙门菌		单核细胞增生李斯特菌		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/%	不合格数/份	不合格率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	不合格数/份	不合格率/%
第一季度	0	0.00 (0/13)	10	5.21 (10/192)	1	0.53 (1/188)	0	0.00 (0/189)	9	4.69 (9/192)	0	0.00 (0/13)	17	8.85 (17/192)
第二季度	4	2.31 (4/173)	24	5.83 (24/412)	2	0.49 (2/407)	0	0.00 (0/412)	0	0.00 (0/412)	0	0.00 (0/173)	29	7.04 (29/412)
第三季度	0	0.00 (0/108)	29	9.06 (29/320)	2	0.64 (2/314)	0	0.00 (0/306)	5	1.56 (5/320)	0	0.00 (0/108)	36	11.25 (36/320)
第四季度	5	4.31 (5/116)	15	4.44 (15/338)	16	4.85 (16/330)	0	0.00 (0/329)	9	2.66 (9/338)	1	0.78 (1/128)	39	11.54 (39/338)

2.4 不同监测地点学生餐监测情况

如表 4 所示,根据温州市政府对城区的划定及各区县经济情况,将乐清市、瑞安市、苍南县、永嘉县、泰顺县、平阳县和文成县划分为农村,将鹿城区、龙湾区、瓯海区和洞头区划分为城市。经 χ^2 检验,2016—2020 年温州市不同监测地点学生餐微

2.3 不同采样季度学生餐监测情况

如表 3 所示,经 χ^2 检验,2016—2020 年温州市 4 个采样季度的学生餐微生物污染状况未见显著差异($\chi^2=5.711, P=0.127$)。进一步分析发现,4 个季度的金黄色葡萄球菌不合格率和沙门菌检出率差异均具有统计学意义($\chi^2=26.870, 17.910, P$ 值均 < 0.001);其他监测项目不合格率差异无统计学意义($P>0.05$)。

生物污染状况未见显著差异($\chi^2=0.382, P=0.536$)。但进一步分析发现,采自农村和城市的学生餐样品中,金黄色葡萄球菌不合格率分别为 2.33% 和 0.47%,差异具有统计学意义($\chi^2=5.757, P=0.016$);其他监测项目不合格率差异无统计学意义($P>0.05$)。

表4 2016—2020年不同监测地点学生餐监测项目不合格率

Table 4 Unqualified rate of student meal in different sampling points from 2016 to 2020

监测地点	菌落总数		大肠埃希菌		金黄色葡萄球菌		蜡样芽孢杆菌		沙门菌		单核细胞增生李斯特菌		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/%	不合格数/份	不合格率/%	阳性数/份	检出率/%	阳性数/份	检出率/%	不合格数/份	不合格率/%
农村	4	1.49 (4/269)	44	5.27 (44/835)	19	2.33 (19/816)	0	0.00 (0/809)	15	1.80 (15/835)	1	0.37 (1/269)	77	9.22 (77/835)
城市	5	3.55 (5/141)	34	7.96 (34/427)	2	0.47 (2/423)	0	0.00 (0/427)	8	1.87 (8/427)	0	0.00 (0/153)	44	10.30 (44/427)

2.5 学生餐微生物污染发生因素分析结果

如表 5 所示,在各项监测指标中,凡样本中有 1 项指标不合格,则判定该份样本受微生物污染而不合格。运用 Logistics 回归模型对学生餐微生物污染发生的影响因素进行分析,发现在调整了监测学校类型、监测季节和监测地点等影响因素后,相对于 2016 年,2017—2020 年学生餐微生物污染发生风险均显著降低($P<0.01$)。监测学校类型、监测季节和监测地点等其他因素,对温州市学生餐微生物污染发生风险的影响均无显著统计学意义。

表5 学生餐微生物污染影响因素 Logistic 回归分析

Table 5 Logistic regression analysis on the factors of microbial contamination of student meal

影响因素	分类	OR(95% CI)	P
监测学校类型	幼儿园	1.00	
	小学	1.164(0.713~1.899)	0.058
	中学	0.648(0.404~1.041)	
监测季度	第一季度	1.00	
	第二季度	0.940(0.487~1.815)	0.236
	第三季度	1.543(0.818~2.910)	
	第四季度	1.340(0.715~2.511)	
监测地点	农村	1.00	
	城市	1.102(0.721~1.686)	
监测年份/年	2016	1.00	
	2017	0.226(0.129~0.397)	
	2018	0.250(0.143~0.437)	<0.01*
	2019	0.334(0.194~0.574)	
	2020	0.122(0.050~0.296)	

注:* $P<0.01$,表示该影响因素总体检验的差异有统计学意义

3 讨论

本次调查选择温州市经济发展程度不同的监测地点、2016—2020 年四个季度和学校类型进行采

样,充分体现了采样的代表性,调查结果具有一定的真实性和准确性。

监测结果显示,2016年温州市学生餐微生物污染状况较为严重,样品总不合格率达23.58%,这与何源等^[7]对重庆市大、中、小学校及幼儿园的学生餐微生物污染状况监测结果(样品总不合格率25.65%)接近。其中,2016年学生餐样品中沙门菌检出率最高,大肠埃希菌和金黄色葡萄球菌不合格率也处于较高水平,此后4年,学生餐中卫生指标菌和常见食源性致病菌的检测不合格率呈逐年下降趋势,卫生状况明显有所改善,2020年各食源性致病菌的不合格率均处于较低水平。原因主要在于2016年温州市建立食品安全风险监测结果会商处置机制,各部门每年组织2次会商会议,研究食品安全当前形势,提出对策和建议,较好地扮演了“侦察兵”和“雷达兵”的角色。此外,积极发挥食品安全风险监测前哨作用,发现风险隐患及时形成专题向相关部门通报,为相关部门的靶向监管、排查和防控起到重要作用,有效地防范系统性食品风险的发生。与此同时,市场监管部门每学期开学前一周开展学校食堂食品安全大检查,排查隐患,加强食堂相关人员食品安全技能培训,并在开学后对校园食堂菜品质量开展专项检查,结合每季度定期开展的监测抽检,及时通报及时整改,不断控制学生餐的微生物污染水平。

从不同类型学校学生餐监测情况来看,小学生餐不合格率明显高于其他类型学校,这可能是大部分小学食堂场地有限,供餐以盒饭配送为主,又因年级多供餐量较大且供餐时间密集,增加学生餐污染风险。同时,监测结果显示,各类型学校学生餐均以大肠埃希菌污染为主,各学校应加强对大肠埃希菌的监测,可配备专职学生餐安全管理人员和食品安全检验检测人员,定期对各加工制作环节进行感官检查、微生物检验及理化检测等,定期对食堂加工制作场所操作台表面和消毒后的餐具等进行菌落总数、大肠菌群等指标的抽样检验^[8]。

受幼儿园及中小学寒暑假影响,各年第一季度采样多集中在3月,第三季度采样多集中在9月,其他两个季度内各月平均采样,故第一、三季度所采样品总量低于第二、四季度。此外,受新型冠状病毒感染影响,2020年第一季度无法进行采样,故第一季度所采样品总量为四季度中最低。微生物的生长受温度影响较大,温度较高的季节通常有利于微生物繁殖,可能引起细菌性食物中毒的暴发^[9]。然而,从本市4个季度采集的学生餐的各项监测结果来看,除金黄色葡萄球菌和沙门菌外,其他卫生

指标菌和食源性致病菌不合格率的差异无统计学意义,可能与温州市常年气候温和,各季度气温差异不明显有关。此外,该现象是否与每季度所采样品数量不够、食品具体种类不清、检验时间把控不当等因素有关,还有待进一步研究。但4个季度的金黄色葡萄球菌不合格率和沙门菌检出率差异均具有统计学意义,且前者以第四季度最高,后者以第一季度最高,提示应加强不同季节的食品安全监测管理力度,学校食堂应严格根据不同季节、食材种类和性质,选择适宜的运输方式和贮存条件^[8],以防止相应食品安全事件的发生。

由于大规模的城镇化,本次所采集的农村学校学生餐样品实则多来自城乡接合部,其学生餐的不合格率与城市学校差异无统计学意义,说明其卫生条件与城市学校基本相当。对不同监测点类型的学生餐监测结果的进一步分析表明,农村所采学生餐样品中的金黄色葡萄球菌污染状况更为严重,提示监管部门应针对学生餐监测所反映的微生物污染状况,有的放矢加强监管,学校应予以重视并及时上报,切实保障学生食品安全^[10]。

本次调查研究旨在了解2016—2020年温州市幼儿园及中小学食堂自制的学生餐微生物污染状况,但由于采集到的样品均为饭菜混样,未对食品种类进行细分,且各年采集数量、时间和地点不够统一,导致统计结果具有一定的局限性。以此为基础,希望未来能够继续开展更加完善且连续地覆盖至全市的学生餐食品安全状况调查研究,为学生餐的监督管理提供更加科学的依据。

参考文献

- [1] 孙长颢. 营养与食品卫生学[M]. 8版. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 426.
SUN C H. Nutrition and food hygiene [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2017: 426.
- [2] 孙亮, 廖宁波, 陈江, 等. 浙江省2010-2019年学校食源性疾病流行病学调查[J]. 中国学校卫生, 2020, 41(6): 901-903, 907.
SUN L, LIAO N B, CHEN J, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in schools in Zhejiang province during 2010-2019[J]. Chinese Journal of School Health, 2020, 41(6): 901-903, 907.
- [3] 宋阳, 张誉, 周玉锦, 等. 2004-2020年四川省学校食源性疾病事件流行病学分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(12): 2194-2199, 2234.
SONG Y, ZHANG Y, ZHOU Y J, et al. Epidemiological analysis on foodborne disease events in schools in Sichuan province from 2004 to 2020 [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(12): 2194-2199, 2234.
- [4] 杨大进, 李宁. 2014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,2014:9.
- YANG D J, LI N. Manual for China national food contamination and harmful factors risk monitoring in 2014[M]. Beijing: China Quality Press, 2014: 9.
- [5] 香港食物环境卫生署. 即食食品微生物含量指引(修订本)[Z]. 香港: 食品法典委员会, 2007: 4-6.
- The Department of Health of the Government of the Hong Kong Special Administrative Region of the People's Republic of China. Guidelines of microbial content of ready to eat food[Z]. Hong Kong: Codex Alimentarius Commission, 2007: 4-6.
- [6] 广东省卫生和计划生育委员会. 广东省食品安全地方标准非预包装即食食品微生物限量: DBS 44/ 006—2016[S]. 广州: 广东省卫生和计划生育委员会, 2017.
- Guangdong Health and Family Planning Commission. Guangdong Provincial food safety local standard - microbiological limit for non prepackaged instant food: DBS44/ 006-2016 [S]. Guangzhou: Guangdong Health and Family Planning Commission, 2017.
- [7] 何源, 王红, 刘晓朋, 等. 重庆市学生餐微生物污染状况监测分析[J]. 中国学校卫生, 2017, 38(3): 430-432.
- HE Y, WANG H, LIU X P, et al. Microbial contamination of student meal in Chongqing [J]. Chinese Journal of School Health, 2017, 38(3): 430-432.
- [8] 中国学生营养与健康促进会. 中小学学生餐良好操作规范: T/CASNHP 1—2020[S]. 北京: 中国学生营养与健康促进会, 2020.
- Chinese Association for Student Nutrition & Health Promotion. Good operating practices for primary and secondary school student meals: T/CASNHP 1-2020[S]. Beijing: Chinese Association for Student Nutrition & Health Promotion, 2020.
- [9] 杨庆文, 杨萍, 杨祖顺, 等. 2014年云南省学生餐细菌污染情况调查[J]. 中国食品卫生杂志, 2017, 29(2): 223-229.
- YANG Q W, YANG P, YANG Z S, et al. Investigation on the bacterial contamination of student meal in Yunnan province in 2014 [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2017, 29(2): 223-229.
- [10] 中华人民共和国国务院. 学校食品安全与营养健康管理规定[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2019(17): 23-30.
- State Council of the People's Republic of China. Provisions on administration of food safety, nutrition and health in schools[J]. Gazette of the State Council of the People's Republic of China, 2019(17): 23-30.