

2017年广州市网络外卖配送餐微生物污染状况

钟贤武, 梁伯衡, 张维蔚, 李迎月, 林晓华, 黄婕, 王燕燕, 刘于飞

广州市疾病预防控制中心, 广东 广州 510440

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2020.19530

摘要:

[背景]近年来,“网络外卖订餐”深受学生、上班族等各类消费群体的欢迎,已成为广州居民日常生活的一部分。近来,网络外卖食品安全事件频发使之卫生问题成为公众关注的热点,然而网络外卖配送餐的微生物污染状况却不清楚。

[目的]了解广州市网络外卖配送餐的微生物污染状况,为网络外卖食品的卫生监管及进一步相关研究提供参考。

[方法]2017年3月、6—9月及11月在广州市10个区通过网络外卖平台订购的方式采集米饭加菜类、寿司手卷类、紫菜包饭类及热汤粉面类4个类别的网络外卖配送餐样品856份,按GB 4789《食品安全国家标准 食品微生物学检验》规定的方法对样品开展菌落总数、大肠埃希氏菌及常见食源性致病菌(沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、单核细胞增生李斯特氏菌与副溶血性弧菌)项目的检测。参照DBS 44/006—2016《广东省食品安全地方标准 非预包装即食食品微生物限量》对检验结果进行评价,如样品中任一项目达“不合格”限量标准,则该样品判为不合格。基于广州各区地理位置、人口分布等因素将采样区域分为城区和城郊区,并对结果进行分析。

[结果]网络外卖配送餐样品检测微生物不合格率为25.70% (220/856),样品中大肠埃希氏菌、菌落总数、食源性致病菌不合格率依次为17.52% (150/856)、14.72% (126/856)及1.17% (10/856)。城区样品检测微生物不合格率[28.78% (181/629)]高于城郊区[17.18% (39/227)] ($\chi^2=11.744$, $P=0.001$)。不同类别样品间检测微生物不合格率差异有统计学意义 ($\chi^2=40.481$, $P=0.001$) ;紫菜包饭类大肠埃希氏菌不合格率最高,达47.96% (47/98) ;米饭加菜类菌落总数不合格率最高,为19.93% (111/557)。夏秋季(6—9月)样品检测微生物不合格率[28.67% (164/572)]高于冬春季(3月与11月) [19.72% (56/284)] ($\chi^2=7.966$, $P=0.005$)。

[结论]广州市网络外卖配送餐存在微生物污染,总的卫生状况欠佳。建议加强对网络外卖配送餐的卫生管理与监测。

关键词:网络订餐; 外卖; 微生物污染; 食品安全; 食源性致病菌

Microbial contamination of online ordering takeout food in Guangzhou in 2017 ZHONG Xian-wu, LIANG Bo-heng, ZHANG Wei-wei, LI Ying-yue, LIN Xiao-hua, HUANG Jie, WANG Yan-yan, LIU Yu-fei (Guangzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou, Guangdong 510440, China)

Abstract:

[Background] In recent years, “online ordering takeout food” has become popular among various customer groups such as students and office workers and part of daily life for the residents in Guangzhou. Recent frequent incidents concerning online ordering takeout food safety and hygiene have aroused public concern. However, its microbial contamination is rarely studied.

[Objective] This study is designed to investigate the microbial contamination status of online ordering takeout food in Guangzhou, and provide evidence for the food safety supervision and further research on online ordering takeout food.

[Methods] A total of 856 samples of four kinds of takeout food including Chinese box food, sushi, gimbap, and noodle with hot soup were collected through online ordering in 10 districts of Guangzhou in March, June to September, and November of 2017. Examinations of total aerobic bacteria, *Escherichia coli*, and five common foodborne pathogens (*Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, and *Vibrio parahaemolyticus*) were carried out according to standard microbiological testing methods stipulated by the GB 4789 *National*

基金项目

广州市卫生健康科技项目 (2019A011067)

作者简介

钟贤武 (1989—), 男, 硕士, 医师;
E-mail: zhongxw.gzcdc@foxmail.com

通信作者

刘于飞, E-mail: 1787446105@qq.com

利益冲突 无申报

收稿日期 2019-08-01

录用日期 2019-11-14

文章编号 2095-9982(2020)01-0057-06

中图分类号 R155

文献标志码 A

►引用

钟贤武, 梁伯衡, 张维蔚, 等. 2017年广州市网络外卖配送餐微生物污染状况 [J]. 环境与职业医学, 2020, 37 (1): 57-62.

►本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2020.19530

Funding

This study was funded.

Correspondence to

LIU Yu-fei, E-mail: 1787446105@qq.com

Competing interests None declared

Received 2019-08-01

Accepted 2019-11-14

►To cite

ZHONG Xian-wu, LIANG Bo-heng, ZHANG Wei-wei, et al. Microbial contamination of online ordering takeout food in Guangzhou in 2017[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2020, 37(1): 57-62.

►Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2020.19530

Food Safety Standards: Food Microbiological Examination. According to the DBS 44/006-2016 *Local Standards of Food Safety in Guangdong Province: Microbial Limits of Non-prepackaged Ready-to-eat Food*, the samples were evaluated and categorized as disqualified if the count of any pathogens reached the “unqualified” limit. Base on geographical location and population distribution, the sample sites were divided into suburban and downtown areas, and the results were analyzed.

[Results] The overall unqualified rate of selected microbial indicators online ordering takeout food samples was 25.70% (220/856), and the most prevalent pathogens were *Escherichia coli* (17.52%, 150/856), followed by total aerobic bacteria (14.72%, 126/856), and foodborne pathogens (1.17%, 10/856). The unqualified rate was significantly higher in samples from downtown areas (28.78%, 181/629) than in those from suburban areas (17.18%, 39/227) ($\chi^2=11.744$, $P=0.001$). There was a significant difference in the unqualified rate among different food types ($\chi^2=40.481$, $P=0.001$), with the highest prevalence rates of *Escherichia coli* and total aerobic bacteria found in gimbap (47.96%, 47/98) and Chinese box food (19.93%, 111/557) samples, respectively. A significantly higher unqualified rate was found during summer and autumn (from June to September, 28.67%, 164/572) than during spring and winter (March and November, 19.72%, 56/284) ($\chi^2=7.966$, $P=0.005$).

[Conclusion] Poor sanitary conditions due to microbial contamination are generally found in online ordering takeout food in Guangzhou. It is urgent for relevant government departments to strengthen the hygienic supervision and monitoring of online ordering takeout food.

Keywords: online food order; takeout food; microbial contamination; food safety; foodborne pathogen

“网络外卖订餐”是指用户通过手机、电话或电脑等方式在互联网外卖平台上订购餐品,由外卖配送员进行送餐的就餐方式,因其食物品种多样,价格实惠,配送便捷及服务个性化等优点而深受上班族、学生族等各类消费群体的欢迎。近年来,随着手机与平板电脑等移动智能设备的快速普及,我国网络外卖市场规模呈爆发式增长态势。据统计,截至2016年底,我国网络外卖用户规模达2.08亿,其中手机网络外卖用户规模达1.94亿^[1]。然而,“网络外卖订餐”日渐成为常规就餐方式的同时,与网络外卖有关的食物安全问题也随之而来。近几年,多个媒体陆续曝光网络外卖“黑作坊”非法经营^[2-3]、食物中毒^[4]等事件,引发了社会的广泛舆论,网络外卖食品的卫生问题迅速成为公众关注的热点。

研究表明,食品受到污染是引发食物中毒和食源性疾病的重要原因^[5-7]。餐饮食品在加工制作时,原料变质、交叉污染、加工及存储不当等问题很容易引发微生物污染^[8-10]。据报道,2014年来自我国16个省份的2004份外卖盒饭的微生物不满意率达19.11%,食源性致病菌不满意率达3.44%^[11];同年,云南省16个地市的435份外卖配送餐微生物不合格率达43.45%^[12]。然而,当前国内关于不同地区网络外卖食品微生物污染状况的研究或监测数据仍少见报道,而我国有关网络外卖食品的食品安全国家标准也暂未出台,这给网络外卖食品的微生物暴露评估带来困难,也制约着网络外卖食品卫生监管工作的开展。在广州,“网络外卖订餐”已融入居民日常生活中,但网络外卖食品的卫生状况却不清楚。为了解广州市网络外卖配送餐的微生物污染状况,以及为网络外卖食

品的卫生监管及进一步相关研究提供参考,本中心于2017年在广州市开展网络外卖配送餐微生物污染状况的专项调查。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 采样地区 综合考虑广州各区地理位置、人口分布及经济水平特征,并兼顾文化背景因素,将广州市11个区划分为两个片区:城区(越秀区、海珠区、天河区、荔湾区、白云区及黄埔区)与城郊区(番禺区、南沙区、增城区、从化区及花都区)。基于外卖配送服务半径与微生物检验及时性,选择其中10个区(南沙区除外)作为采样区域,覆盖全市辖区数的90.91%(10/11)。

1.1.2 样本种类及数量 由于网络外卖配送餐食物种类繁多,考虑样品代表性,以消费量较大的米饭加菜盒饭类、热汤粉面类、寿司手卷类及紫菜包饭类四种食品作为研究对象。根据参考文献报道的外卖盒饭微生物污染数据^[11],采用简单随机抽样公式计算得样本量需657份,其中检验水准 $\alpha=0.05$,不合格率为19%,抽样误差 ϵ 取3%。

1.2 方法

1.2.1 采样方法 根据广州市历年细菌性食物中毒季节流行特征^[13],选择2017年3月(春季)、6—9月(夏秋季)及11月(冬季)作为采样期,在网络外卖平台订购网络外卖配送餐;基于网络外卖平台市场份额、每日各时段外卖订购量等因素,选取A、B、C及D四个网络外卖平台,采集午餐时段(11:00—14:00)订购餐品;在采样各区选择人口居住密度大、外卖店铺较

为集中的街道作为采样点,通过电脑或手机网络订餐方式,按随机采样方法在各网络外卖平台采集现售外卖餐品,采样后2 h内送微生物检验室检验。共采集并检测样品856份,各区采样数量见表1。

表1 2017年各月份广州市各区网络外卖配送餐采样数量分布

采样区域	3月	6月	7月	8月	9月	11月	合计
越秀区	19	20	20	20	20	20	119
黄埔区	19	20	20	20	20	20	119
白云区	18	18	18	18	18	18	108
天河区	17	17	17	17	17	17	102
海珠区	16	16	16	16	17	16	97
荔湾区	14	14	14	14	14	14	84
花都区	10	10	10	10	10	10	60
番禺区	9	10	10	10	10	10	59
增城区	12	9	8	9	9	9	56
从化区	7	9	9	9	9	9	52
合计	141	143	142	143	144	143	856

1.2.2 检测方法 依据GB 4789.2—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》^[14]、GB 4789.38—2012《食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌计数》^[15]、GB 4789.4—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》^[16]、GB 4789.10—2016《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》^[17]、GB 4789.14—2014《食品安全国家标准 食品微生物学检验 蜡样芽孢杆菌检验》^[18]、GB 4789.30—2016《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》^[19]及GB 4789.7—2013《食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验》^[20]中规定的方法对样品开展菌落总数、大肠埃希氏菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、单核细胞增生李斯特氏菌及副溶血性弧菌的检测。

1.2.3 结果评价 参照DBS 44/006—2016《广东省食品安全地方标准 非预包装即食食品微生物限量》^[21]对样品检验结果进行评价,评价标准见表2。评价等级中,“满意”表示检测结果显示食品的微生物状况良好;“可接受”表示检测结果显示食品的微生物状况未达到满意水平,但仍可以接受;“不合格”表示:(1)食品的菌落总数和大肠埃希氏菌状况不合格表明食品的卫生状况欠佳;(2)致病菌不合格表明食品含有的致病菌超出可接受水平。样品中任一项目达“不合格”限量标准则该样品判为不合格。

1.3 统计学分析

采用Microsoft Excel 2010录入并整理数据,使用

SPSS 21.0进行统计分析。当样品定量检测结果为“未检出”时,用1/2检出限作为样品检出值,以计算均值。多组间均数比较,符合正态分布且满足方差齐性时采用 t 检验或方差分析,不满足时采用秩和检验;率的比较采用 χ^2 检验及Fisher精确概率法;两两比较时,组间样品数一致采用最小显著差LSD法,样品数差异较大采用Scheffe法。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

表2 网络外卖配送餐微生物含量评价标准

项目	评价等级		
	满意	可接受	不合格
菌落总数(CFU/g或CFU/mL)*			
第一类食品 ^a	<10 ⁴	10 ⁴ ~<10 ⁵	≥10 ⁵
第二类食品 ^b	<10 ⁶	10 ⁶ ~<10 ⁷	≥10 ⁷
大肠埃希氏菌(CFU/g或CFU/mL)*	<20	20~100	>100
沙门氏菌(以每25g食物样品计)	未检出	不适用	检出
金黄色葡萄球菌(CFU/g或CFU/mL)*	<20	20~<10 ⁴	≥10 ⁴
蜡样芽孢杆菌(CFU/g或CFU/mL)*	<10 ³	10 ³ ~<10 ⁵	≥10 ⁵
单核细胞增生李斯特氏菌(以每25g食物样品计)	未检出	不适用	检出
副溶血性弧菌(MPN/g或MPN/mL)**	<100	100~<10 ³	≥10 ³

[注]*: 固体食物样品以质量g计,计量单位为CFU/g;半流体或液体食物以体积mL计,计量单位为CFU/mL。#: MPN为最大或然数(most probable number),又称稀释培养计数。a: 第一类食品,即所有食物材料煮熟后立即食用或立即出售的即食食品(除熟肉制品和熟制水产品外);b: 第二类食品,包括所有食物材料煮熟,在食用或出售前需进一步处理(切片、混合、冷藏或冷冻等)的即食品,部分食物材料煮熟的即食食品,不需煮熟的即食食品。

2 结果

2.1 网络外卖配送餐微生物污染总体状况

856份网络外卖配送餐样品共检出220份不合格样品,检测微生物不合格率为25.70%(220/856);其中,卫生学指示菌(菌落总数和大肠埃希氏菌)不合格率达25.23%(216/856),食源性致病菌不合格率为1.17%(10/856),见表3。检出的食源性致病菌为沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌及单核细胞增生李斯特氏菌,副溶血性弧菌未检出。不合格样品中,仅检出卫生学指示菌不合格样品数占95.45%(210/220),仅检出食源性致病菌不合格样品数占1.82%(4/220),同时检出卫生学指示菌与食源性致病菌不合格的样品占2.73%(6/220)。

2.2 网络外卖配送餐微生物污染状况的地区分布

城区网络外卖配送餐检测微生物、菌落总数及大肠埃希氏菌不合格率均高于城郊区($P<0.05$),但食源性致病菌不合格率在两地区间差异无统计学意义,见表4。

表3 2017年广州市网络外卖配送餐样品微生物检测结果
(n=856)

检测项目		不合格份数	不合格率 (%)
卫生学指示菌	菌落总数 ^a	126	14.72
	大肠埃希氏菌	150	17.52
	小计 ^b	216	25.23
食源性致病菌	沙门氏菌	2	0.23
	金黄色葡萄球菌	2	0.23
	蜡样芽孢杆菌	2	0.23
	单核细胞增生李斯特氏菌	4	0.47
	副溶血性弧菌	0	0.00
	小计 ^b	10	1.17
合计 ^b		220	25.70

[注] a：米饭加菜类与热汤粉面类食品按表2中第一类食品进行评价；寿司手卷与紫菜包饭类食品按表2中第二类食品进行评价。b：样品中任一检测项目不合格则该样品判为不合格。

2.3 网络外卖配送餐微生物污染状况的类别分布

不同类别样品中，紫菜包饭类检测微生物不合格率最高，达50.00% (49/98)，其次为米饭加菜类，不合格率为24.06% (134/557)，寿司手卷类不合格率为

22.46% (31/138)，热汤粉面类不合格率最低，为9.52% (6/63)；不同类别样品不合格率差异有统计学意义，紫菜包饭类样品不合格率高于其他类别 ($P<0.05$)，见表5。

不同类别网络外卖配送餐菌落总数、大肠埃希氏菌不合格率差异均有统计学意义 ($P<0.001$)。其中，米饭加菜类菌落总数不合格率为19.93% (111/557)，明显高于其他类别；紫菜包饭类大肠埃希氏菌不合格率为47.96% (47/98)，明显高于其他类别。不同类别网络外卖配送餐食源性致病菌不合格率差异无统计学意义，见表5。

2.4 网络外卖配送餐微生物污染状况的季节分布

根据广州市以往细菌性食物中毒季节流行特征，将采样月份分为夏秋季 (6—9月) 与冬春季 (3月与11月)，结果显示：夏秋季样品检测微生物、菌落总数、食源性致病菌不合格率均高于冬春季 ($P<0.05$)，但大肠埃希氏菌不合格率差异无统计学意义，见表6。

表4 2017年广州市网络外卖配送餐微生物污染状况的地区分布

城区划分	样品份数	检测微生物		菌落总数		大肠埃希氏菌		食源性致病菌	
		不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)
城区	629	181	28.78	103	16.38	132	20.99	7	1.11
城郊区	227	39	17.18	23	10.13	18	7.93	3	1.32
合计	856	220	25.70	126	14.72	150	17.52	10	1.17
χ^2		11.744		5.179		19.674		—	
P		0.001		0.023		<0.001		0.730*	

[注] *：采用 Fisher 精确概率法统计。

表5 2017年广州市网络外卖配送餐样品微生物污染状况的类别分布

样品类别	样品份数	检测微生物		菌落总数		大肠埃希氏菌		食源性致病菌	
		不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)
米饭加菜类	557	134	24.06	111	19.93 [#]	71	12.75	5	0.90
寿司手卷类	138	31	22.46	3	2.17	28	20.29	3	2.17
紫菜包饭类	98	49	50.00 [#]	7	7.14	47	47.96 [#]	2	2.04
热汤粉面类	63	6	9.52	5	7.94	4	6.35	0	0.00
合计	856	220	25.70	126	14.72	150	17.52	10	1.17
χ^2		40.481		36.132		77.779		—	
P		0.001		<0.001		<0.001		0.339*	

[注] #：两两比较 (Sceffe 法) 结果，与其他组差异有统计学意义 ($P<0.05$)；*：采用 Fisher 精确概率法统计。

表6 2017年广州市网络外卖配送餐微生物污染状况的季节分布

采样时间	样品份数	检测微生物		菌落总数		大肠埃希氏菌		食源性致病菌	
		不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)	不合格样品份数	不合格率 (%)
夏秋季	572	164	28.67	95	16.61	106	18.53	10	1.75
冬春季	284	56	19.72	31	10.92	44	15.49	0	0.00
合计	856	220	25.7	126	14.72	150	17.52	10	1.17
χ^2		7.966		4.900		1.212		—	
P		0.005		0.027		0.271		0.036*	

[注] *：采用 Fisher 精确概率法统计。

3 讨论

本次调查显示：2017年广州市网络外卖配送餐检测微生物不合格率为25.70%。陈茵茵等^[22]在2017年对广州市网络订餐餐饮食品的调查显示，500份网络订餐餐饮食品不合格率为9.8%。本次研究中，网络外卖配送餐不合格率与国内其他研究报道的结果不一，可能与各研究的食物品种、采样方式及采样数量等存在差异有关。其次，本次研究网络外卖配送餐不合格的主要原因为卫生学指示菌超标，反映网络外卖配送餐总体卫生欠佳，提示网络外卖配送餐在生产加工、运送环节可能存在食物原材料交叉污染、加工用具污染、储存温度不当或盛放容器不洁等问题。值得注意的是，本次研究中部分网络外卖配送餐食源性致病菌指标不合格，超出可接受水平，存在引发食物中毒的潜在风险。

从不同区域看，城区网络外卖配送餐微生物不合格率高于城郊区，可能与各区域人口分布、经济发展水平等因素有关。广州市人口分布呈向心集聚性，高度集中于中心城区^[23]，城区人口网络外卖订餐需求旺盛，加之互联网与交通设施更为发达，促进了网络外卖市场的迅速增长，而外卖店铺的激增可能导致商家过度追求营利而忽视外卖卫生质量。其次，城郊区网络外卖配送餐不合格率低于城区，还可能与城郊区样本量较少有关。下一步开展研究时，应适当增加城郊区网络外卖配送餐的采样量，以进一步探究网络外卖配送餐不合格率存在地区差异的原因。

从采样类别看，紫菜包饭类大肠埃希氏菌不合格率明显高于其他品种，提示该类食品可能在加工环节受到污染。研究表明，熟食制品卫生状况与加工环节清洁度密切相关^[24]。紫菜包饭类食品通过冷加工方式制作，原材料的切片、酱料调拌、成型等操作通常需手工完成，而加工人员裸手操作、砧板及盛放容器不洁等极可能造成外源性病原菌污染餐品^[25-27]。米饭加菜类食品菌落总数不合格率最高，可能是由于餐品在烹饪煮熟后至食用前，存放时间过长或缺乏有效的热/冷链温控措施，从而造成微生物大量繁殖。

从采样时间看，6—9月网络外卖配送餐微生物不合格率较高，这可能与广州气候有关。广州为亚热带地区，6—9月降雨频繁且气温较高，细菌污染食物后易在短时间内大量繁殖而引发食品腐败变质。研究表明，广州市食物中毒事件高发于第二、三季度，食物原料污染或变质是引发食物中毒的首要原因^[13]。

因此，加强对6—9月网络外卖配送餐卫生的监管十分必要。

本研究存在一定局限性：首先，调查食品种类不够全面，如凉拌菜、熟肉等受微生物污染高风险食品尚未纳入研究，可能导致网络外卖配送餐微生物污染水平低估，未来我们将扩增食物品种以丰富调查数据；其次，本次研究仅对影响网络外卖卫生状况的部分因素进行了探讨，而网络外卖食品的微生物污染水平还可能与加工时长、储运条件或配送耗时等有关，遗憾的是这些因素在此次初期研究中还未纳入，未来将开展进一步研究，探讨网络外卖配送餐微生物污染与潜在影响因素间的关系。综上所述，广州市网络外卖配送餐总体卫生状况欠佳，主要原因为菌落总数与大肠埃希氏菌超标，部分网络外卖配送餐食源性致病菌超标，食用后可能引发食物中毒，建议继续开展对网络外卖配送餐的监测，为网络外卖食品的微生物暴露评估提供更充分准确的数据。

参考文献

- [1] 中央网络安全和信息化领导小组办公室，国家互联网信息办公室，中国互联网络信息中心. 第40次中国互联网络发展状况统计报告[R]. 北京：中国互联网络信息中心，2017.
- [2] 雨微. 北京外卖黑作坊：藏身平房污水横流[J]. 广西质量监督导报，2015(2)：42.
- [3] 张司南. 央视315聚焦互联网企业 多家电商平台上榜[J]. 广西质量监督导报，2016(4)：43.
- [4] 李铁牛，赵伟，孙豪，等. 一起网购食品金黄色葡萄球菌引起的食物中毒事件调查[J]. 医学动物防制，2016，32(11)：1286-1288.
- [5] 张磊，彭少杰，戚柳斌，等. 2006—2007年上海市市售食品污染物监测结果分析[J]. 环境与职业医学，2008，25(4)：337-341.
- [6] EL KADMIRI N, BAKOURI H, BASSIR F, et al. Food hygiene assessment in catering establishments in Hay Hassani district-Casablanca [J]. Pan Afr Med J, 2016, 24 : 335.
- [7] SMITH KC, INNS T, DECRAENE V, et al. An outbreak of norovirus GI-6 infection following a wedding in North West England [J]. Epidemiol Infect, 2017, 145 (6) : 1239-1245.
- [8] 樊永祥，刘秀梅，鲍一丹. 餐饮业引发食源性疾病的危险因素[J]. 中华预防医学杂志，2011，45(6)：543-546.
- [9] OSIMANI A, AQUILANTI L, CLEMENTI F. Salmonellosis

- associated with mass catering : a survey of European Union cases over a 15-year period [J]. *Epidemiol Infect*, 2016, 144 (14) : 3000-3012.
- [10] VENKAT H, MATTHEWS J, LUMADAO P, et al. *Salmonella enterica* serotype javiana infections linked to a seafood restaurant in Maricopa County, Arizona, 2016 [J]. *J Food Prot*, 2018, 81 (8) : 1283-1292.
- [11] 李莹, 裴晓燕, 闫琳, 等. 2014年中国部分省市外卖盒饭中微生物污染状况调查 [J]. *卫生研究*, 2016, 45 (6) : 1010-1012.
- [12] 杨庆文, 杨萍, 杨祖顺, 等. 云南省8类外卖配送餐中细菌性污染情况监测分析 [J]. *中国卫生检验杂志*, 2016, 26 (17) : 2536-2539.
- [13] 张文娟, 裴桂, 张锦周, 等. 广州市1997-2007年食物中毒流行特征分析 [J]. *中国公共卫生*, 2011, 27 (5) : 531-533.
- [14] 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定: GB 4789.2—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [15] 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌计数: GB 4789.38—2012 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [16] 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—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [17] 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—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [18] 食品安全国家标准 食品微生物学检验 蜡样芽孢杆菌检验: GB 4789.14—2014 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.
- [19] 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—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [20] 食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验: GB 4789.7—2013 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [21] 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/OL]. 广州: 广东省卫生和计划生育委员会, 2017 [2019-07-20]. http://wsjkw.gd.gov.cn/spaq/content/post_2264766.html.
- [22] 陈茵茵, 周露, 丁清龙, 等. 2017年广州市网络订餐餐饮食品卫生情况调查 [J]. *食品安全质量检测学报*, 2018, 9 (12) : 2935-2940.
- [23] 翁艺丹, 千庆兰, 陈颖彪, 等. 广州人口空间均衡特征与经济关联研究初探 [J]. *广州大学学报(自然科学版)*, 2015, 14 (6) : 84-91.
- [24] 顾仲朝, 陈晓燕, 陈忠伟, 等. 熟食加工卫生学影响因素相关性分析 [J]. *中国公共卫生*, 2009, 25 (6) : 760-761.
- [25] BAHK GJ, HONG CH, OH DH, et al. Modeling the level of contamination of *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat kimbab in Korea [J]. *J Food Prot*, 2006, 69 (6) : 1340-1346.
- [26] YAP M, CHAU ML, HARTANTYO SH, et al. Microbial quality and safety of sushi prepared with gloved or bare hands : food handlers' impact on retail food hygiene and safety [J]. *J Food Prot*, 2019, 82 (4) : 615-622.
- [27] 闫军, 遇晓杰, 裴晓燕, 等. 2016年黑龙江省17家餐饮单位单核细胞增生李斯特菌污染及病原学分析 [J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53 (3) : 298-302.

(英文编辑: 汪源; 编辑: 丁瑾瑜; 校对: 汪源)