

河南省消毒餐饮具中洗涤剂和大肠菌群安全现状及对策建议

董安辉¹, 邹建^{2*}, 王俊丽³, 吕海鹏¹, 程婷¹

[1. 中检集团中原农食产品检测(河南)有限公司, 郑州 450000; 2. 河南牧业经济学院, 郑州 450045;
3. 泌阳亿健食品有限公司, 驻马店 463700]

摘 要: **目的** 分析河南省消毒餐饮具的安全状况, 对比不同洗消方式的效果, 为餐饮具洗消标准的制定提供参考。**方法** 通过对 2020 年河南省消毒餐饮具的采样检测, 按照抽检季节、餐饮单位类型、餐饮具种类等对结果进行分析研究, 分析不合格原因, 研究不同洗消方式对于检测结果的影响, 形成对策建议。**结果** 全年餐饮具平均合格率为 77.58%, 夏季合格率最低只有 68.62%; 大型餐饮单位的安全状况要好于小型餐饮单位; 不同种类餐饮具比较, 杯子合格率最高为 83.57%; 70 °C 以上热水漂洗即能有效去除餐饮具的阴离子合成洗涤剂残留。**结论** 针对河南省餐饮具中存在的大肠菌群和阴离子合成洗涤剂超标带来的健康风险, 可采取制定餐饮具洗消标准, 加大监管力度, 落实餐饮单位主体责任, 增强消费者法律意识等措施, 通过社会共治提升产品安全水平。**关键词:** 消毒餐饮具; 大肠菌群; 阴离子合成洗涤剂; 对策建议

Safety status and countermeasures of detergent and coliforms in disinfected tableware in Henan Province

DONG An-Hui¹, ZOU Jian^{2*}, WANG Jun-Li³, LV Hai-Peng¹, CHENG Ting¹

[1. China Certification & Inspection Group Central Plains Agricultural Products & Food Testing (Henan) Co., Ltd., Zhengzhou 450000, China; 2. Henan University of Animal Husbandry and Economy, Zhengzhou 450045, China;
3. Biyang Yijian Food Co., Ltd., Zhumadian 463700, China]

ABSTRACT: Objective To analyze the safety situation of sterilized tableware in Henan Province, compare the effects of different washing methods, and provide reference for the formulation of washing standards of tableware. **Methods** Through the sampling and testing of sterilized tableware in Henan Province in 2020, the results were analyzed and studied according to the sampling season, the type of catering units and the type of tableware, the causes of disqualification were analyzed, the effects of different washing and decontamination methods on the test results were studied, and countermeasures and suggestions were formed. **Results** The average pass rate of tableware throughout the year was 77.58%, and the lowest qualified rate was 68.62% in summer; the safety situation of large catering units was better than that of small catering units; compared with different kinds of tableware, the cups had the highest qualified rate, which was 83.57%; rinsing with hot water above 70 °C could effectively remove the anionic synthetic detergent residue of tableware. **Conclusion** In view of the health risks caused by excessive coliform bacteria and anionic synthetic detergent in tableware in Henan Province, measures can be taken to improve the level of product safety through social co-governance, such as formulating the washing and elimination standard of

*通信作者: 邹建, 博士, 教授, 主要研究方向为食品安全、食品营养分析及食材功能化提升。E-mail: zoujianzz@126.com

*Corresponding author: ZOU Jian, Ph.D, Professor, Henan University of Animal Husbandry and Economy, Zhengzhou 450045, China. E-mail: zoujianzz@126.com

tableware, strengthening supervision, implementing the main responsibility of catering units, and enhancing consumers' legal awareness.

KEY WORDS: sterilized tableware; coliform bacteria; anionic synthetic detergent; countermeasures

0 引言

民以食为天,随着人们生活水平的提高,选择外出就餐的人越来越多,餐饮业已然成为我国第三产业中的一个支柱产业,餐饮具作为餐饮食品的直接接触器具,关系着消费者的身体健康,其安全问题备受关注。许多专家学者针对不同区域餐饮具的安全状况进行了调查研究,陈德阳等^[1]、王秀锦等^[2]、任海霞^[3]、张毅等^[4]分别调查研究了相关具体区域餐饮具不合格情况,包括不合格率、不合格项目及不同规模餐饮单位占比等,孙成媛^[5]、侯巧玲^[6]、郭荣^[7]等则更偏重监管模式的研究。当前研究主要集中在各地餐饮具不合格情况的调查及提出加强监管以提高产品质量的建议,很少对餐饮具超标的具体原因进行深入研究,比如季节性原因、缺乏餐饮具洗消标准等,未能从根本上促进餐饮具安全状况的有效提高,近几年全国各地政府监管部门组织的餐饮具抽检中,阴离子合成洗涤剂及大肠菌群超标现象仍然不胜枚举^[8-11]。

阴离子合成洗涤剂,即我们日常生活中常用到的洗洁精、洗衣粉、洗衣液等的主要成分,是一种低毒物质,因其使用方便、易溶解、稳定性好、成本低等优点,广泛应用于餐饮具清洁。如果清洗消毒流程控制不当,会造成洗涤剂在餐具上残留,对人体健康产生不良影响,对皮肤、肝脏、血液系统等有慢性毒害作用,在体内长期蓄积致病^[12-13]。而大肠菌群则广泛存在于我们的生活环境中,其直接或间接来自人和温血动物的粪便。如果使用大肠菌群严重超标的餐饮具进食,可能会摄入一些肠道致病菌,可能引起人体腹泻、肠道传染或食物中毒,是食物中毒和流行病发生、传播的潜在威胁^[14-15]。

河南省作为全国农业大省及人口大省,餐饮业发达,根据中国饭店协会与新华网联合发布的《2020 中国餐饮业年度报告》,2019 年河南省餐饮收入达 3243 亿元^[16],位居全国第四。2020 年受新冠肺炎疫情影响,中国整体餐饮业销售收入有所下滑,但餐饮行业稳中向好的趋势不变,仅郑州市就分布着 16 万多家餐饮单位,数量位居全国第八^[17]。绝大部分餐饮单位提供自消毒餐饮具,餐饮具的安全关系着广大消费者的身体健康。为真实反映河南省餐饮具的安全状况,选定盘、碟、碗、杯等常用餐饮具种类为研究对象,通过对河南省不同季节、不同地区、不同规模的餐饮单位进行随机取样、检测及分析,剖析消毒餐饮具当前存在的安全问题,通过不断试验探索餐饮具洗消最佳条件,为广

大餐饮单位洗消餐饮具提供技术指导,为政府部门制定餐饮具洗消技术标准、完善监管法规提供参考意见,为提高餐饮食品安全水平提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

在河南省范围内餐饮环节采集自消毒餐饮具,涉及大型餐馆(营业面积>3000 m²)、大型餐馆(500 m²<营业面积≤3000 m²)、中型餐馆(150 m²<营业面积≤500 m²)、小型餐馆(营业面积≤150 m²)、快餐店及小吃店等各种规模的餐饮单位 600 余家。采样区域覆盖河南省的郑州、开封、洛阳、平顶山、安阳、鹤壁市、新乡、焦作、濮阳、许昌等 18 个地市的城市、乡镇以及学校周边,按 GB 14934—2016《食品安全国家标准 消毒餐(饮)具》规定进行采样。

月桂基硫酸盐胰蛋白胨肉汤(lauryl surface tryptose, LST, 北京陆桥技术股份有限公司);三氯甲烷(分析纯,天津市富宇精细化工有限公司);二氮杂菲(又名邻菲罗啉,分析纯,国药集团化学试剂有限公司);十二烷基苯磺酸钠溶液标准物质(1000 μg/mL,北京海岸鸿蒙标准物质技术有限公司);实验用水为三级水(实验室自制)。

1.2 仪器设备

ME204 电子天平(感量 0.1 mg,瑞士梅特勒-托利多公司);IGS100 恒温培养箱(美国 Thermo Fisher Scientific 公司);KG-SX-700 蒸汽灭菌器(日本 Kagoshima Seisakusyo 公司);UV-1800 紫外可见分光光度计(日本岛津公司);JHG-9023A 电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司);红外线、臭氧及紫外线消毒设备均为市售餐饮具消毒设备。

1.3 方法

1.3.1 检测方法

分别按照 GB/T 5750.4—2006《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》中二氮杂菲萃取分光光度法、GB 4789.3—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数》对此次样品的阴离子合成洗涤剂(以十二烷基苯基磺酸钠计)和大肠菌群进行测定。

1.3.2 评价方法

按照 GB 14934—2016 对消毒餐饮具中阴离子合成洗涤剂(以十二烷基苯基磺酸钠计)和大肠菌群进行判定,限值均为不得检出。

1.3.3 数据处理方法

使用 WPS 表格 2019 对测定数据进行基本处理,对样

品中的目标物残留量、超标份数与合格率等进行统计。

2 结果与分析

2.1 不同季节餐饮具检测结果

为体现季节差异性对餐饮具安全状况的影响, 2020 年每个季度区间按照中国传统二十四节气的立春、立夏、立秋和立冬为时间起点, 分别采集样本进行检测。

由表 1 可知, 餐饮具夏季合格率最低, 不合格项目主要为大肠菌群占比较大, 冬季合格率最高, 不合格项目以阴离子合成洗涤剂超标为主。当前关于消毒餐饮具安全状况受季节性影响的报道较少, 夏晓伟等^[18]对昆山市餐饮具监测结果进行分析, 不同季节合格率同本次的研究结果接近。究其原因, 大肠菌群成活温度在 6~42 ℃, 特别 37 ℃ 以内最适宜生存, 河南属暖温带-亚热带、湿润-半湿润季风气候, 夏季炎热雨水丰沛, 平均气温在 24~29 ℃, 为微生物生存创造了有利的环境条件。夏季大肠菌群引起的超标占比达到 70%~80%, 冬季合格率大幅提升则是因为河南冬季的平均温度在 6 ℃ 以下, 大肠菌群基本上不宜存活, 超标主要由阴离子洗涤剂引起。

表 1 不同季节餐饮具检测结果 Table 1 Inspection results of tableware in different seasons				
季节	样本数量	合格数量	不合格数量	合格率/%
春季(2.4~5.4)	450	367	83	81.56
夏季(5.5~8.6)	650	446	204	68.62
秋季(8.7~11.6)	510	365	145	71.57
冬季(11.7~2.3)	500	459	41	91.80
合计	2110	1637	473	77.58

2.2 不同类型餐饮单位检测结果

为反映不同类型餐饮单位的餐饮具安全状况, 针对特大型餐馆/星级酒店、大中小型餐馆、小型餐馆/小吃店等 600 余家不同规模餐饮单位随机采样。

由表 2 可知, 特大型餐馆及星级酒店等规模以上餐饮单位合格率最高, 小型餐馆及小吃店等小型餐饮单位合格率相对较低。分析原因: (1)这与餐饮单位场地面积及经营规模密切相关, 多数大型餐饮单位配备有专业的洗碗机及消毒柜, 自动化程度较高, 降低了人为因素带来的风险; 而小型餐馆出于成本考虑洗消设施落后, 并没有按照消毒柜的说明书规范操作。(2)当前餐饮行业缺少餐饮具洗消标准, 中小型餐饮单位占比较大, 这些餐饮单位多采用人工清洗餐具, 洗涤剂用量较为随意, 未经足量清水漂洗, 池内重复用水或餐具数量多, 造成交叉污染, 从而导致洗涤剂残存在餐饮具中, 大肠菌群超标则多因餐饮具清洗不干

净、灭菌不彻底, 或存放过程中二次污染等^[19]。(3)市售洗涤剂种类繁多, 质量参差不齐, 一些餐饮单位为了节省成本通过批发市场购买大包装小品牌洗涤剂甚至是小作坊的勾兑产品, 造成了餐饮具洗涤后卫生状况不达标。

表 2 不同类型餐饮单位餐饮具检测结果 Table 2 Inspection results of tableware in different catering units				
餐饮单位类型	样本数量	合格数量	不合格数量	合格率/%
特大型餐馆/星级酒店	212	207	5	97.64
大型餐馆	505	451	54	89.31
中型餐馆	737	561	176	76.12
小型餐馆	546	354	192	64.84
快餐店及小吃店	110	64	46	58.18
合计	2110	1637	473	77.58

2.3 不同种类餐饮具检测结果

选择温湿度相对较高的夏季, 随机补充采样盘、碟、碗、杯、勺匙及筷子若干份进行检测。由表 3 可知, 杯子的合格率最高, 可能与杯子主要用来装水及饮料有关, 与油腻物质接触较少, 易于清洗, 这与刘飞波等^[20]的研究结论一致。碗勺的合格率次之, 碗勺的材质多为陶瓷、玻璃及金属, 表面质地均匀光滑, 加上自身体积不大, 易于清洗及消毒, 不利于细菌附着, 故合格率也较高。盘碟及筷子的合格率最低, 主要原因可能是与这些餐饮具频繁接触油腻菜品有关, 油污残留多, 不易清洗, 另外筷子的材质多为木质或者高分子材料, 因高分子材料表面张力作用, 附着的菌液易聚集成团, 表面的粗糙度较大, 划痕较多且疏水性较差, 附着在其表面的细菌数量较多, 导致消毒相对困难、合格率最低^[21]。

表 3 不同种类餐饮具检测结果 Table 3 Inspection results of different types of tableware				
餐饮具种类	样本数量	不合格	合格数量	合格率/%
盘	659	233	426	64.64
碟	450	145	305	67.78
碗	536	141	395	73.69
杯	213	35	178	83.57
勺	327	83	244	74.62
筷	221	75	146	66.06
合计	2406	712	1694	70.41

3 结论与讨论

当前河南省消毒餐饮具不合格率平均不到 80%, 尤其

夏季合格率更低不足 70%，对消费者带来的潜在健康风险不容忽视。要彻底解决这个问题，建议从以下两方面着手。

3.1 加快标准制定，促进规范化管理

尽快制定餐饮具洗消标准。当前关于餐饮具卫生安全只有少数几个团体标准，而且主要针对餐饮具集中洗消，包括场所、设施、人员、卫生安全评价标准等方面，但对于中小型餐饮服务单位主要依赖于人工清洗的现状特点，如何规范洗消过程及洗消工艺，尚没有针对性的标准出台，属于标准空白地带。建议政府部门或行业组织尽快组织专家及相关单位研讨分析餐饮具洗消程序的关键控制点及风险点，包括洗消时间、洗消方式、洗消工艺、不同种类餐饮具及不同季节针对性设置参数等，推进可操作性强的餐饮具行业或国家洗消技术标准的制定及颁布，以规范指导餐饮具的洗消工作，从根源上减少洗涤剂残留及微生物超标问题。为此，本研究详细研究了洗消方式对于检测结果的影响，为后续标准制定提供依据。

3.1.1 不同清洗方式对检测结果的影响

以中小型餐馆、小吃店等餐饮单位为重点抽查对象，随机选取 300 个未清洗盘类餐饮具，平均分为 3 份，用滴有洗洁精的常温水浸泡，并分别采用流水冲洗、清水浸泡洗、流水漂洗各 2 次，放置于电热恒温鼓风干燥箱 80℃温度烘干，直到所有餐具表面无液体残留为止。由表 4 可知，通过对比流水冲洗、清水浸泡洗及流水漂洗 3 种不同清洗方式对检测结果的影响，发现流水漂洗能够有效去除阴离子洗涤剂残留。

表 4 不同清洗方式餐饮具检测结果 Table 4 Inspection results of tableware with different cleaning methods			
清洗方式	样本数量	合格数量	合格率/%
流水冲洗	100	91	91
清水浸泡洗	100	85	85
流水漂洗	100	99	99

注：流水冲洗指的是将餐饮具置于常温自来水管下，仅靠水流冲洗；清水浸泡洗指的是将容器盛满常温自来水浸泡清洗餐饮具；流水漂洗指将餐具置于常温自来水流状态下，辅助搓洗清洗餐饮具。

3.1.2 不同清洗水温对检测结果的影响

随机选取 500 个未清洗盘类餐饮具，平均分为 5 份，分别采用不同温度的流水漂洗各 2 次，放置于电热恒温鼓风干燥箱 80℃温度烘干，直到所有餐具表面无液体残留为止。鉴于人们日常生活中所用到的餐饮具材质主要有陶瓷、玻璃、高分子材料、木质、金属等，温度太高容易引起一些餐具变形，也为适应大多数中小型餐馆清洗条件考虑，本研究选取 40~80℃温度区间进行研究。由表 5 可知，通过对比不同清洗水温对检测结果的影响，得到 70℃以

上热水漂洗即能够有效去除阴离子合成洗涤剂残留，这可能与其主要成分十二烷基硫酸钠的乳化条件有关，较高水温能够促进洗涤剂中表面活性剂的渗透、乳化，去污能力增强，易冲洗。

表 5 不同清洗水温餐饮具检测结果 Table 5 Inspection results of tableware with different cleaning water temperatures			
清洗水温/℃	样本数量	合格数量	合格率/%
40	100	85	85
50	100	88	88
60	100	95	95
70	100	100	100
80	100	100	100

3.1.3 不同消毒方式对检测结果的影响

常见的餐饮具消毒方式有红外线(高温)、紫外线、臭氧及沸水蒸煮等^[22]，红外线通过高温直接杀灭细菌，使消毒室内的温度达到 120℃以上，从而杀灭大肠杆菌、金黄色葡萄球菌，消毒效果好，缺点是只能对耐高温的餐饮具消毒。臭氧消毒是利用臭氧直接破坏细菌表面抗原而使细菌死亡，消毒柜内的臭氧达到一定浓度，杀菌效果很好，但消毒时间长，且浓度过大分解不完全时对人体健康有害，消毒效果相对高温消毒稍低。紫外线对微生物有杀灭作用，缺点是不能直接照射的地方是无法达到消毒效果的，单一杀毒效果并不好。

鉴于几种消毒方式自身的优缺点及餐饮具材质的多样性(普遍不耐高温)，市售消毒柜一般采用红外线+臭氧、紫外线+臭氧等结合消毒方式，消毒温度一般在 75℃以下，而阴离子合成洗涤剂的分解温度要达到 450℃以上，所以市售消毒柜主要针对微生物进行杀灭，对于阴离子合成洗涤剂去除还在于洗涤过程。沸水蒸煮虽然也能有效杀灭大肠菌群，但是耗时耗力不环保。

综合比较，紫外线催化剂的作用能够提高臭氧杀菌的速度，减少臭氧异味，紫外线+臭氧消毒成为当前杀菌效果较好的消毒方式，但当前的消毒柜技术缺陷在于消毒工作时间太长，普遍达 2 h 以上。

3.2 完善监管模式，推进社会共治

3.2.1 加大食品安全知识宣传和培训力度

建议政府监管部门牵头发动包括第三方检测机构、科研院所所在在内的各方社会力量，采取多种形式宣传食品安全政策、标准、法规、监管措施等，及时传达给餐饮单位，提高餐饮人员的食品安全认知水平。积极引导消费者，举办食品安全活动促进消费者和餐饮单位的互动交流，规范餐饮单位的经营行为，增强消费者法律意识，引导消费者共同参与至餐饮环节的食品安全监管工作中来，实现社会共治。

3.2.2 持续加大餐饮服务监管力度

建议政府监管部门不断丰富监管手段、持续加强监管力度,运用互联网手段建立食品安全追溯平台,以问题为导向,针对不同季节不同区域不同业态不同种类餐饮具制定针对性的监管模式及抽检方案;不断完善餐饮行业监管法规,有效保障消费者的饮食健康。

3.2.3 普及快速检测技术,加强数据实时上传

传统的餐饮具安全检测主要采用实验室化学检测法,虽然能够准确定量,但需要的仪器价格昂贵、耗时长、操作复杂,不利于餐饮单位的自我检查。随着科学技术的发展,洗涤剂残留及微生物指标的快速检测技术已经较为成熟,可以尝试引入餐饮食品安全追溯系统,将包括餐饮具在内的快速检测结果实时上传,监管部门根据后台数据及消费者评价投诉综合评估高风险服务单位,进行针对性抽检。

3.2.4 正向激励,鞭策落后,实行餐饮示范店制度

评选打造一批餐饮示范店,发挥其示范引领作用,以点带面,逐步带动全省乃至全国餐饮食品安全质量的整体提升。同时借鉴欧美发达国家餐饮食品安全监管制度,捆绑经营者个人信息,提高食品安全犯罪成本,加强餐饮单位主体责任意识,全面落实餐饮行业企业信用等级评价工作。

3.2.5 监督餐饮单位消毒设施的配备及使用情况

尤其对于提供人工清洁的餐饮具,要求餐饮单位配备消毒柜,要求其严格按照消毒柜说明书进行操作,必要时进行相关知识的集中培训,并定期检查餐饮单位的餐饮具消毒记录,通过智能化逐步代替人工操作,从而大大提升餐饮具卫生安全水平。

3.2.6 饮食习惯和用餐习惯的改变

疫情时代背景下,为了减少交叉使用餐饮具带来的细菌传播,鼓励消费者实行分餐制、使用公筷、按需点餐,提倡节俭餐具,鼓励外卖使用一次性可降解餐具,环保的同时最大程度上保障餐饮食品的安全。

参考文献

- [1] 陈德阳,杜彦辉. 2020年庆阳市餐饮服务单位消毒餐饮具大肠菌群分析[J]. 食品安全导刊, 2021, (23): 68-69.
CHEN DY, DU YH. Analysis report on coliform group of sterilized tableware of catering service units in Qingyang City in 2020 [J]. China Food Saf Magaz, 2021, (23): 68-69.
- [2] 王秀锦,李建慧,廖振宇. 2019年河北省餐饮食品及消毒餐饮具安全状况分析研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(23): 9027-9032.
WANG XJ, LI JH, LIAO ZY. Analysis and research on the safety status of catering food and sterilized tableware in Hebei Province in 2019 [J]. J Food Saf Qual, 2020, 11(23): 9027-9032.
- [3] 任海霞. 2016—2019年大同市城区餐饮具消毒效果监测[J]. 预防医学论坛, 2021, 27(2): 158-160.
REN HX. Surveillance on disinfection effect of tableware, Datong City, 2016—2019 [J]. Prev Med Trib, 2021, 27(2): 158-160.
- [4] 张毅,张娟,易祖平,等. 2020年某市食品安全风险现状分析[J]. 现代食品, 2021, 27(1): 220-222.
ZHANG Y, ZHANG X, YI ZP, et al. Analysis of the current situation of food safety risks in a city in 2020 [J]. Mod Food, 2021, 27(1): 220-222.
- [5] 孙成媛. 中国与欧盟食品安全法律法规制度比较研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2017.
SUN CY. A comparison study of the food safety legal system between China and EU [D]. Urumqi: Xinjiang University, 2017.
- [6] 侯巧玲. 大市场监管模式下餐饮服务食品安全监管难点和对策研究——以开封市为例[D]. 开封: 河南大学, 2019.
HOU QL. Research on the difficulties and countermeasures of food safety supervision in catering service under the model of market supervision [D]. Kaifeng: Henan University, 2019.
- [7] 郭荣. 餐饮服务环节食品安全监管问题研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2016.
GUO R. The study on China's food safety supervision of catering service [D]. Changsha: Hunan University, 2016.
- [8] 甘肃省市场监督管理局通告. 关于13批次不合格食品抽检情况的通告(甘市监通告[2021]第63期)[EB/OL]. [2021-04-27]. <http://scjg.gansu.gov.cn/scjg/c110132/202105/e1bc2bddf17b41fc893d3f0f5c424ac1.shtml> [2021-05-12].
Circular of Gansu Market Supervision Administration. Notice on 13 batches of food nonconformance (No.63 of 2021) [EB/OL]. [2021-04-27]. <http://scjg.gansu.gov.cn/scjg/c110132/202105/e1bc2bddf17b41fc893d3f0f5c424ac1.shtml> [2021-05-12].
- [9] 黑龙江省市场监督管理局通告. 关于11批次食品不合格情况的通告(2021年第34期)[2021-04-29]. [EB/OL]. <http://amr.hlj.gov.cn/index/affairshow.html?id=841&tid=6&HPPROTID=3d9eae33> [2021-05-11].
Circular of Heilongjiang Market Supervision Administration. Notice on 11 batches of food nonconformance (No.34 of 2021) [EB/OL]. [2021-04-29]. <http://amr.hlj.gov.cn/index/affairshow.html?id=841&tid=6&HPPROTID=3d9eae33> [2021-05-11].
- [10] 郑州市市场监督管理局通告. 关于食品安全监督抽检情况的通告(2019年第53期)[2020-01-02]. [EB/OL]. <http://public.zhengzhou.gov.cn/D280601X/240086.jhtml> [2021-01-28].
Circular of Zhengzhou Market Supervision Administration. Notice on food safety supervision and sampling inspection (No.53 of 2019) [EB/OL]. [2020-01-02]. <http://public.zhengzhou.gov.cn/D280601X/240086.jhtml> [2021-01-28].
- [11] 福建省市场监督管理局通告. 食品安全监督抽检信息公告(2021年第33期)[EB/OL]. [2021-08-27]. http://scjgj.fujian.gov.cn/zfxgkzlx/xgkml/zdlyxxgk/spaq/spcj/202108/t20210827_5676691.htm [2021-09-01].
Circular of Fujian Market Supervision Administration. Notice on food safety supervision and sampling inspection (No.33 of 2021) [EB/OL]. [2021-08-27]. http://scjgj.fujian.gov.cn/zfxgkzlx/xgkml/zdlyxxgk/spaq/spcj/202108/t20210827_5676691.htm [2021-09-01].
- [12] 余群,张慧东. 餐具中残留阴离子洗涤剂清除方法探讨[J]. 江苏预防医学, 2012, 23(5): 66-67.
YU Q, ZHANG HD. Discussion on removal method of residual anionic detergent in tableware [J]. Jiangsu J Prev Med, 2012, 23(5): 66-67.
- [13] 李琪,张娟. 2019年德阳市餐饮行业消毒餐(饮)具的抽样调查分析[J]. 食品安全导刊, 2019, (24): 38.
LI Q, ZHANG X. Sampling survey and analysis of sterilized tableware in catering industry in Deyang City in 2019 [J]. China Food Saf Magaz, 2019, (24): 38.

- [14] 张凤兰, 王海燕, 高飞, 等. 餐饮具表面的大肠杆菌和金黄色葡萄球菌活性研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(8): 3345–3349.
ZHANG FL, WANG HY, GAO F, *et al.* Survival of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* on the tableware surface [J]. J Food Saf Qual, 2016, 7(8): 3345–3349.
- [15] 张凤兰, 徐潇, 王海燕, 等. ATP生物发光法评价餐饮具的微生物污染研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(3): 911–916.
ZHANG FL, XU X, WANG HY, *et al.* Evaluation of microorganism on tableware by ATP bioluminescence [J]. J Food Saf Qual, 2016, 7(3): 911–916.
- [16] 中国饭店协会, 新华网. 2020 中国餐饮业年度报告[Z]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1676717215853068605&wfr=spider&for=pc>
China Hotel Association, Xinhuanet. The 2020 annual report on China's catering industry [Z]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1676717215853068605&wfr=spider&for=pc>
- [17] 郑州市餐饮与饭店行业协会. 2020 上半年郑州餐饮数据报告[Z]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1674143036142546324&wfr=spider&for=pc>
Zhengzhou catering and Hotel Industry Association. Zhengzhou catering data report in the first half of 2020 [Z]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1674143036142546324&wfr=spider&for=pc>
- [18] 夏晓伟, 宋文磊, 梁晓军, 等. 2014–2015 年昆山市餐饮服务单位餐饮具消毒质量监测结果分析[J]. 中国消毒学杂志, 2017, 34(2): 178–179.
XIA XW, SONG WL, LIANG XJ, *et al.* Analysis on inspection results of tableware disinfection quality of catering service units in Kunshan City from 2014 to 2015 [J]. Chin J Disinfect, 2017, 34(2): 178–179.
- [19] 孟洋, 王兴功, 董德荣, 等. 大型餐饮单位餐饮具消毒后污染因素分析与干预效果评价[J]. 中国消毒学杂志, 2018, 35(10): 776–778.
MENG Y, WANG XG, DONG DR, *et al.* Analysis on pollution factors and evaluation on intervention measures after tableware disinfection of large catering units [J]. Chin J Disinfect, 2018, 35(10): 776–778.
- [20] 刘飞波, 王希. 2020 年株洲市复用餐饮具专项抽检结果分析与安全状况评价[J]. 食品安全导刊, 2021, (21): 28–32.
LIU FB, WANG X. Analysis of special sampling inspection results and safety evaluation of reusable tableware in Zhuzhou in 2020 [J]. China Food Saf Magaz, 2021, (21): 28–32.
- [21] 王晨昊, 史光燕, 宋阳. 不同材质、类型餐饮具表面抗菌性能研究[J]. 食品安全导刊, 2020, (27): 129–133.
WANG CH, SHI GY, SONG Y. Study on surface antibacterial properties of different materials and types of tableware [J]. China Food Saf Magaz, 2020, (27): 129–133.
- [22] 李枫, 马少云, 王涛. 家用食具消毒柜产品创新设计突破方向研究[J]. 家电科技, 2020, (5): 106–109.
LI F, MA SY, WANG T. Research on the breakthrough of innovative design of household tableware disinfection cabinet [J]. J Appl Sci Technol, 2020, (5): 106–109.

(责任编辑: 于梦娇 郑 丽)

作者简介



董安辉, 硕士, 工程师, 主要研究方向为食品质量检测与安全。
E-mail: 1410631596@qq.com



邹建, 博士, 教授, 主要研究方向为食品安全、食品营养分析及食材功能化提升。
E-mail: zoujianzz@126.com