

# 2018年云南省臭豆腐微生物污染监测结果分析

任翔<sup>1</sup>, 王瑾<sup>1</sup>, 汤晓召<sup>1</sup>, 国译丹<sup>1</sup>, 杨菁<sup>1</sup>, 邹颜秋硕<sup>1</sup>, 陈川云<sup>2</sup>, 杨祖顺<sup>1\*</sup>

(1. 云南省疾病预防控制中心食品安全与营养研究中心, 昆明 650022; 2. 昆明医科大学公共卫生学院, 昆明 650500)

**摘要: 目的** 了解和分析云南省臭豆腐微生物污染状况及存在的风险隐患。**方法** 在云南省内从农贸市场、零售及餐饮等环节, 采集生、熟臭豆腐样本 384 件, 对大肠埃希氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、沙门氏菌、变形杆菌等微生物指标进行监测分析。**结果** 样品微生物污染阳性检出率为 49.74% (191/384), 不合格率为 27.86% (107/384)。其中大肠埃希氏菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌的不合格率分别为 25.78% (99/384)、0.52% (2/384)、0.26% (1/384)、1.30% (5/384), 变形杆菌检出率 21.88% (84/384)。生、熟臭豆腐微生物污染阳性检出率存在显著差异( $P<0.05$ )。**结论** 云南省臭豆腐存在较高的微生物污染风险, 相关部门应加强监管, 加快制订相应食品安全标准, 以预防和控制食源性疾病的发生。

**关键词:** 臭豆腐; 微生物污染; 食源性致病菌

## Analysis of microbial contamination monitoring results of stinky tofu in Yunnan in 2018

REN Xiang<sup>1</sup>, WANG Jin<sup>1</sup>, TANG Xiao-Zhao<sup>1</sup>, GUO Yi-Dan<sup>1</sup>, YANG Jing<sup>1</sup>, ZOU Yan-Qui-Shuo<sup>1</sup>, CHEN Chuan-Yun<sup>2</sup>, YANG Zu-Shun<sup>1\*</sup>

(1. Center for Food Safety and Nutrition Research, Yunnan Center for Disease Control and Prevention, Kunming 650022, China; 2. The Public Health College of Kunming Medical University, Kunming 650500, China)

**ABSTRACT: Objective** To understand and analyze the microbial contamination of stinky tofu in Yunnan province and its potential risks. **Methods** Totally 384 samples of raw or cooked stinky tofu were collected from markets, retailers and restaurants stages in Yunnan province. The microbial indicators such as *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* and *Proteus* were monitored and analyzed. **Results** The positive rates of microbial contamination and food-borne pathogenic bacteria were 49.74% (191/384) and 27.86% (107/384). Among which the unqualified rates of *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, and *Bacillus cereus* were 25.78% (99/384), 0.52% (2/384), 0.26% (1/384), and 1.30% (5/384), respectively. The positive rate of *Proteus* was 21.88% (84/384). There were significant differences in the positive rate of microbial contamination between raw and cooked stinky tofu ( $P<0.05$ ). **Conclusion** There is a high risk of microbial contamination in stinky tofu in Yunnan province. The administrative departments should strengthen supervision and accelerate the formulation of food safety standards to prevent and control foodborne diseases.

**KEY WORDS:** stinky tofu; microbial contamination; food-borne pathogens

\*通信作者: 杨祖顺, 副主任技师, 主要研究方向为微生物检验、食品风险监测与食品安全。E-mail: 780187842@qq.com

\*Corresponding author: YANG Zu-Shun, Associate Chief Technician, Center for Food Safety and Nutrition Research, Yunnan Center for Disease Control and Prevention, Kunming 650022, China. E-mail: 780187842@qq.com

## 0 引言

臭豆腐作为云南人民最钟情的传统小吃,以呈贡、建水、石屏、砚山臭豆腐最为有名,其质地软滑,散发异香,古人赞誉云:“味之有余美,玉食勿与传”。云南臭豆腐采用南方传统发酵制作工艺,制备臭卤水<sup>[1]</sup>。待卤水成熟后,将豆腐浸泡在其中数小时至数天不等,以获得富含“臭味”的成品。其臭味主要是指它的挥发性物质,主要包括酯、醇、酮、醛、醚、酚、烷、烯烃、苯酚、杂环、羧酸、吡啶、硫化物等<sup>[2-4]</sup>。臭豆腐主要有烤、煎、炸、蒸、煮等多种烹调方式,特别以街头小店烧烤臭豆腐居多。

臭豆腐在制作过程中可能会产生一定的腐败物质。此外,挥发性物质形成的独特风味,使其在制作、运输、销售、加工环节中易吸引苍蝇蚊虫,从而存在病原微生物滋生传播等的不安全因素<sup>[5]</sup>,甚至引发食物中毒事件<sup>[6-8]</sup>。目前,因臭豆腐没有相应的国家食品安全标准,对臭豆腐微生物污染及食用安全性报道资料较少,缺少臭豆腐可能存在的微生物污染及食源性致病菌的基础数据。因此,本研究从云南省内农贸市场、零售业及餐饮等环节进行采样监测,对大肠埃希氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽胞杆菌、沙门氏菌、变形杆菌等微生物指标进行监测分析,以了解和掌握云南臭豆腐中食品微生物及致病因子的污染和分布状况,及时发现食品安全隐患,为进一步开展食品安全风险评估、风险预警、食品安全标准制订和采取有针对性的控制措施提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 仪器与试剂

VITEK 全自动微生物鉴定系统(法国生物梅里埃公司); Autoflex speed 基质辅助激光解吸/电离飞行时间质谱仪(matrix-assisted laser desorption ionization time of flight mass, MALDI-TOF-MS)(德国布鲁克公司)。

沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽胞杆菌等致病菌相应增菌、分离、鉴定培养基(北京陆桥技术股份有限公司); 科玛嘉显色培养基(郑州博赛生物技术股份有限公司); 沙门氏菌诊断血清(丹麦 ISS 公司); GN、GP 鉴定卡(法国生物梅里埃公司);  $\alpha$ -氰基-4-羟基肉桂酸(色谱纯,美国 Sigma 公司)。

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 样品来源

2018 年第二、第三季度,由云南全省 16 州市级疾病预防控制中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)在 44 个不同县区采集生、熟制臭豆腐样品共 384 件,采集包括农贸市场、超市及小吃店等流通和餐饮环节的样品。

#### 1.2.2 检测方法

各州市级 CDC 负责对采集到的样品分别开展大肠埃希氏菌计数(平皿计数法)、金黄色葡萄球菌(平皿计数法)、蜡样芽胞杆菌(平皿计数法)、沙门氏菌(定性)、变形杆菌(定性)检测。样品经增菌、分离后,可疑目标菌用 VITEK 全自动微生物鉴定系统等进行鉴定,阳性菌送云南省 CDC 用飞行时间质谱微生物鉴定仪等统一复核确认。检测数据及信息录入食品微生物风险监测数据汇总系统平台汇总分析。

#### 1.2.3 评判依据

以表 1 中的法规或标准对监测结果进行判定,当检验项目有相应依据的法规或标准时,判定样品合格或不合格;当检验项目无相应的法规或标准依据时,仅只报告阳性检出率情况,不作合格与否判定。

#### 1.2.4 数据统计分析方法

将样品信息及检测数据录入全国食品微生物风险监测数据汇总系统平台,应用平台对数据进行汇总分析,并将数据分类导入 Excel 软件对结果进行数据统计分析<sup>[10]</sup>,分析样品阳性检出率、不合格率等,并对阳性检出率的差异性采用  $\chi^2$  进行显著性检验,当  $P < 0.05$  时,认为差异有统计学意义。

表 1 判定标准或依据  
Table 1 Criteria or basis for determination

监测项目	判定值	判定标准序号	参照标准或依据
大肠埃希氏菌	< 100 CFU/g	①③	
金黄色葡萄球菌	< 1000 CFU/g	①②③	香港《食品微生物含量指引》(2014 年修订本) <sup>[9]</sup>
蜡样芽胞杆菌	< 100000 CFU/g	①④	② GB 29921—2013《食品安全国家标准 食品中致病菌限量》 GB 2712—2014《食品安全国家标准 豆制品》
沙门氏菌	不得检出/25 g	①②③	④ WS/T 82—1996《蜡样芽胞杆菌食物中毒诊断标准及处理原则》
变形杆菌*	--	--	

注:变形杆菌无相应参考标准。

## 2 结果与分析

### 2.1 微生物污染总体检出情况

对 384 件臭豆腐样品进行微生物污染监测, 不合格率为 27.86% (107/384)。其中大肠埃希氏菌定量检测不合格率为 25.78% (99/384), 最大值为  $4.0 \times 10^7$  CFU/g、有 1 份样品金黄色葡萄球菌计数为  $2.7 \times 10^4$  CFU/g、有 5 份样本蜡样芽胞杆菌计数  $> 1.0 \times 10^5$  CFU/g, 最大值为  $4.2 \times 10^7$  CFU/g、沙门氏菌检出率为 0.52% (2/384), 结果见表 2。

表 2 2018 年云南臭豆腐微生物污染检测情况汇总表  
Table 2 Summary of microbial contamination detection of stinky tofu in Yunnan in 2018

项 目	阳性样品数	阳性检出率/%	不合格率/%
大肠埃希氏菌	116	30.20	25.78(99/384)
金黄色葡萄球菌	2	0.52	0.26(1/384)
蜡样芽胞杆菌	28	7.29	1.30(5/384)
沙门氏菌	2	0.52	0.52(2/384)
变形杆菌	84	21.88	---
合计(致病菌)	108	28.13	2.08(8/384)
合计(微生物污染)	191	49.74	27.86(107/384)

### 2.2 生、熟臭豆腐微生物污染检测情况

对比生臭豆腐和加工后的熟制臭豆腐检测数据, 发现生臭豆腐微生物污染指标检出率约为熟制臭豆腐的 4 倍, 但熟制臭豆腐蜡样芽胞杆菌检出率却远高于生臭豆腐, 其中 1 份熟制臭豆腐蜡样芽胞杆菌计数  $> 10^5$  CFU/g。经统计分析, 生、熟臭豆腐微生物污染检出率差异有统计学意义 ( $\chi^2=14.849, P<0.05$ ), 见表 3。

### 2.3 不同地区微生物污染检出情况

16 个地州监测结果表明, 臭豆腐的大肠埃希氏菌平均检出率为 30.20% (0%~70.83%), 金黄色葡萄球菌的平均检出率为 0.52% (0%~8.33%), 蜡样芽胞杆菌的平均检出率为 7.29% (0%~25.00%), 沙门氏菌的平均检出率为 0.52% (0%~4.17%), 变形杆菌的平均检出率为 21.88% (0%~70.83%), 不同地州微生物污染检出水平存在差异, 见表 4。

### 2.4 不同采样环节食源性致病菌检测情况

不同采样环节中, 街头摊点/小吃店样品食源性致病菌检出率最高, 为 49.25%, 最低为大中型餐馆和超市/商店, 分别为 12.77%和 15.63%(见表 5)。在餐饮和流通环节臭豆腐食源性致病菌检出率差异无统计学意义 ( $\chi^2=2.97, P=0.085$ )。

表 3 生、熟臭豆腐微生物污染检测情况  
Table 3 Microbial contamination detection of raw and cooked stinky tofu

样品种类	样品数量	检出阳性数 (阳性率/%)	阳性样品数(阳性率/%)					$\chi^2$	P 值
			大肠埃希氏菌	金黄色葡萄球菌	蜡样芽胞杆菌	沙门氏菌	变形杆菌		
生臭豆腐	271	152(39.58)	107(39.48)	2(0.74)	8(2.95)	2(0.74)	67(24.72)	14.849	0.0001
熟臭豆腐	113	39(10.16)	9(7.96)	0(0.00)	20(17.70)	0(0.00)	17(15.04)		

表 4 云南不同地州臭豆腐微生物污染检测情况  
Table 4 Microbial contamination detection of stinky tofu in different regions in Yunnan

采样地区	样品数量	阳性样品数(阳性率/%)					致病菌阳性合计 (占比/%)
		大肠埃希氏菌	金黄色葡萄球菌	蜡样芽胞杆菌	沙门氏菌	变形杆菌	
昆明	24	14(58.33)	0	1(4.17)	0	7(29.17)	8(33.33)
曲靖	24	10(41.67)	0	3(12.50)	0	3(12.50)	5(20.83)
玉溪	24	14(58.33)	0	1(4.17)	1(4.17)	2(8.33)	4(16.67)
保山	24	0	0	0	0	17(70.83)	17(70.83)
昭通	24	0	0	1(4.17)	1(4.17)	16(66.67)	17(70.83)
丽江	24	0	0	0	0	0	0
普洱	24	10(41.67)	0	4(16.67)	0	4(16.67)	6(25.00)
临沧	24	17(70.83)	0	2(8.33)	0	5(20.83)	7(29.17)

表 4(续)

采样地区	样品数量	阳性样品数(阳性率/%)					致病菌阳性合计 (占比/%)
		大肠埃希氏菌	金黄色葡萄球菌	蜡样芽胞杆菌	沙门氏菌	变形杆菌	
楚雄	24	7(29.17)	0	6(25.00)	0	7(29.17)	13(54.17)
红河	24	9(37.50)	0	6(25.00)	0	16(66.67)	20(83.33)
文山	24	4(16.67)	2(8.33)	2(8.33)	0	6(25.00)	8(33.33)
版纳	24	9(37.50)	0	1(4.17)	0	0	1(4.17)
大理	24	0	0	1(4.17)	0	1(4.17)	2(8.33)
德宏	24	12(50.00)	0	0	0	0	0
怒江	24	0	0	0	0	0	0
迪庆	24	10(41.67)	0	0	0	0	0
合计	384	116(30.20)	2(0.52)	28(7.29)	2(0.52)	84(21.88)	108(28.13)

表 5 不同采样环节臭豆腐食源性致病菌检测情况

Table 5 Food-borne pathogens detection of stinky tofu of different sampling stages

采样地点类型	样品数量	占总样品构成比/%	合计阳性样品数量	阳性率/%
餐饮环节	114	29.69	39	34.21
大中型餐馆	47	12.24	6	12.77
街头摊点/小吃店	67	17.45	33	49.25
流通环节	270	70.31	69	25.56
超市/商店	32	8.33	5	15.63
路边摊位	9	2.34	3	33.33
农贸市场	229	59.64	61	26.64
合计	384	100.00	108	28.13

## 2.5 不同季节采样食源性致病菌检测情况

样品采集集中在天气较热的二、三季度,其中第二季度样品占比为 42.71% (164/384),致病菌阳性检出率为 24.39%;第三季度样品占比为 57.29% (220/384),致病菌阳性检出率为 30.91%。经统计分析,不同季度采样食源性致病菌检出率差异无统计学意义( $\chi^2=1.975, P=0.160$ )。

## 3 结论与讨论

据我国食源性疾病暴发监测系统统计,在引起细菌性食物中毒的病原菌中,排名前几位的分别为副溶血性弧菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌及其毒素、蜡样芽胞杆菌、致泻大肠埃希氏菌和变形杆菌<sup>[11-12]</sup>。本监测项目中,大肠埃希氏菌为粪便污染指示菌,能反应样品受粪便污染情况和总体卫生状况,沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽胞杆菌和变形杆菌均是重要的食源性致病菌<sup>[13-15]</sup>。2018年云南省 384 件臭豆腐监测结果表明,5 项微生物指标样品

阳性率为 49.74%,不合格率为 27.86%;共检出食源性致病菌 108 株,致病菌阳性样品检出率为 28.13%,不合格率为 2.08%,其中 2 份样本检出沙门氏菌、1 份金黄色葡萄球菌超标、5 份蜡样芽胞杆菌计数达到食物中毒的实验室诊断标准。总体监测结果表明,云南臭豆腐具有较高的微生物污染风险,存在一定的食品安全风险隐患。其可能原因在于,一方面豆腐等原材料发酵前本身就被污染,另一方面臭豆腐在发酵过程中卫生控制不当,加之其产生的特殊气味易诱使苍蝇叮食造成污染,同时在烤制加工过程中人员的不规范操作或使用未经过标准消毒处理的器具也有可能造成潜在污染。

大肠埃希氏菌在本次监测中显示有较高阳性样品率(30.2%)及不合格率(25.78%),总体卫生情况较差,其来源可能为原料、苍蝇叮食或人员等在加工环节中带入污染。沙门氏菌与金黄色葡萄球菌虽然阳性检出率较低,但作为引起食物中毒的重要病原菌,其污染状况同时需持

续关注。

蜡样芽胞杆菌是 1 种条件致病菌, 广泛分布于土壤、空气、水中, 其芽孢能够生存于恶劣的环境中, 污染食物后, 可大量繁殖, 产生毒素, 人食用后, 可能引起食物中毒事件发生<sup>[11,16-17]</sup>。监测发现, 熟制臭豆腐蜡样芽胞杆菌检出率(17.70%)远高于生臭豆腐(2.95%), 可能原因是本次采集的熟制臭豆腐大部分为烧烤摊上的烤豆腐, 在烧烤过程中, 生、熟臭豆腐放在一个烧烤架上, 用同一双筷子夹取翻烤, 造成相互交叉污染, 从而导致烤熟样品检出率较生臭豆腐高。同时, 由于蜡样芽胞杆菌的耐热性较强, 即使在烤制过程中仍可能存活, 造成样品在熟制后, 菌量可能会减少, 但未完全死亡。值得注意的是, 有一份熟臭豆腐蜡样芽胞杆菌计数超过了其食物中毒的实验室诊断标准, 作为即食食品, 存在发生食物中毒的风险。

变形杆菌是引起食物中毒的一种常见条件致病菌, 在自然界分布广泛。人和动物的粪便带菌率很高, 各种凉拌菜、剩菜以及豆制品等容易造成变形杆菌的大量繁殖。农村家宴食物中毒中微生物性中毒率从高到低为变形杆菌、沙门氏菌、致病性大肠杆菌、葡萄球菌、蜡样芽胞杆菌、霉菌毒素<sup>[18]</sup>。人食用严重污染的食物后容易引起以急性胃肠炎为主的食物中毒<sup>[11,19]</sup>。从本项目监测结果来看, 臭豆腐变形杆菌带菌率较高(21.88%), 可能会成为一个食品安全隐患因素。

需要关注的是, 臭豆腐烤制后, 虽然微生物污染呈大幅度下降, 但蜡样芽胞杆菌(17.70%)、变形杆菌(15.04%)、大肠埃希氏菌(7.96%)仍处于较高的污染水平, 提示需规范臭豆腐烤制加工过程操作, 严格执行生熟分开, 防止交叉污染。同时, 烤制好的成品应及时食用或进行合理的存放, 以防存储条件不当导致微生物大量增殖, 以免引起食品安全事故的发生。

监测发现, 不同环节、不同季节采样微生物污染及食源性致病菌检出率无显著性差异, 数据显示其差异与地域经济发展、饮食习惯及气候并无太大关联。但 16 个地州监测阳性样品检出率存在较大差异, 除可能与样品代表性、监测点检测技术水平有一定关系外, 臭豆腐微生物污染水平主要与原料、发酵环节卫生控制、不同餐饮点烤制操作相关性更大。因此, 可参照傅新征等在监测闽北臭豆腐加工过程中建立了危害分析关键控制点(hazard analysis critical control point, HACCP)体系<sup>[20]</sup>, 重点监管臭豆腐的加工环节卫生情况。

由于臭豆腐目前没有相关的食品安全标准, 建议有关部门加快制订和出台相应卫生标准, 为采取有针对性的监管措施提供科学依据。

## 参考文献

[1] GU JS, LIU TJ, SADIQ FA, *et al.* Biogenic amines content and

assessment of bacterial and fungal diversity in stinky tofu-A traditional fermented soy curd [J]. *LWT Food Sci Technol*, 2018, 88 (Suppl C): 26-34.

- [2] LIU CJ, GONG FM, LI XR, *et al.* Natural populations of lactic acid bacteria in douchi from Yunnan province, China [J]. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2012, 13(4): 298-306.
- [3] 贺静, 谢靓, 刘军鸽, 等. 臭豆腐卤水发酵过程中挥发性成分的变化趋势分析[J]. *中国酿造*, 2016, 35(7): 79-84.
- HE J, XIE L, LIU JG, *et al.* Changes trend of volatile components in stinky tofu brine during the fermentation [J]. *China Brew*, 2016, 35(7): 79-84.
- [4] 邓思敬, 杜磊, 谢静莉, 等. 发酵臭豆腐卤液的乳酸菌发酵菌种研究及香气成分分析[J]. *食品与发酵工业*, 2020, 46(17): 107-113, 118.
- DENG SJ, DU L, XIE JL, *et al.* Study of stinky tofu brine fermented with lactic acid bacteria and the analysis of its aroma components [J]. *Food Ferment Ind*, 2020, 46(17): 107-113, 118.
- [5] 吴彩梅, 王静, 曹维强. 臭豆腐的不安全因素及其监控[J]. *食品与发酵工业*, 2005, 31(7): 97-99.
- WU CM, WANG J, CAO WQ. Unsafe factors and monitoring of stinky tofu [J]. *Food Ferment Ind*, 2005, 31(7): 97-99.
- [6] 张玉, 华高松, 韩国林. 肉毒杆菌食物中毒 5 例诊治分析[J]. *西北国防医学杂志*, 2013, 34(6): 568-569.
- ZHANG Y, HUA GS, HAN GL. Diagnosis and treatment of 5 cases of *Botulism* food poisoning [J]. *Med J Nation Def Force Northwest China*, 2013, 34(6): 568-569.
- [7] 李战国, 李军峰. 两起食用臭豆腐引起的肉毒杆菌中毒[J]. *解放军预防医学杂志*, 1995, (6): 480.
- LI ZG, LI JF. Two cases of *Clostridium botulinum* poisoning caused by eating stinky tofu [J]. *J Prev Med People Liber Army*, 1995, (6): 480.
- [8] 张立峰, 张全岭, 乔合林. 一起因食用自制臭豆腐引起肉毒中毒的调查报告[J]. *河南预防医学杂志*, 2002, 13(6): 360-365.
- ZHANG LF, ZHANG QL, QIAO HL. An investigation report on botulism caused by eating homemade stinky tofu [J]. *Henan J Prev Med*, 2002, 13(6): 360-365.
- [9] 食品微生物含量指引(一般即食食品及指定食品)[Z]. 2014. *Food microbial content guidelines (general ready food and specified food)* [Z]. 2014.
- [10] 梁青山. Excel 统计函数, 在卡方检验中的应用[J]. *职业健康*, 2004, 20(5): 105.
- LIANG QS. Excel statistical function, application in chi-square test [J]. *Occup Health*, 2004, 20(5): 105.
- [11] 许燕, 杨祖顺, 侯敏, 等. 云南省常见食物中毒检验技术手册(下册 细菌)[M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 2018.
- XU Y, YANG ZS, HOU M, *et al.* Detection technical manual of common food poisoning in Yunnan province (Volume 2: Bacteria) [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press, 2018.
- [12] 付萍, 王连森, 陈江, 等. 2015 年中国大陆食源性疾病暴发事件监测资料分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2019, 31(1): 64-70.
- FU P, WANG LS, CHEN J, *et al.* Analysis of surveillance data of food-borne disease outbreaks in mainland China in 2015 [J]. *Chin J Food Hyg*, 2019, 31(1): 64-70.
- [13] 邢军华, 文蔚, 尹明. 细菌性食物中毒的微生物学检验分析[J]. *中西医结合心血管病电子杂志*, 2020, 8(27): 95, 103.

- XING JF, WEN W, YIN M. Microbiological analysis of bacterial food poisoning [J]. *Cardiovas Dis J Integr Tradit Chin West Med*, 2020, 8(27): 95, 103.
- [14] 徐苏丽, 石英. 100 例细菌性食物中毒患者病原微生物鉴定结果分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(24): 3057-3060.
- XU SL, SHI Y. Analysis of pathogenic microorganisms in 100 cases of bacterial food poisoning [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2020, 30(24): 3057-3060.
- [15] 薛喜梅, 王永生. 细菌性食物中毒的病原学情况和微生物检验结果分析[J]. *口岸卫生控制*, 2020, 25(5): 43-45.
- XUE XM, WANG YS. Etiology of bacteria food poisoning and analysis of microbiological test results [J]. *Port Health Control*, 2020, 25(5): 43-45.
- [16] 杨纯佳, 黄宝莹, 金佳佳, 等. 2 种新方法 with 国标法检测蜡样芽胞杆菌计数结果的比较研究[J]. *食品安全质量检测学报*, 2021, 12(5): 2026-2031.
- YANG CJ, HUANG BY, JIN JJ, *et al.* Comparative study on counting results of *Bacillus cereus* by 2 new methods and national standard method [J]. *J Food Saf Qual*, 2021, 12(5): 2026-2031.
- [17] 韩蓓, 吕佳, 杜仁佳, 等. 蜡样芽胞杆菌相关食物中毒研究进展[J]. *国外医学医学地理分册*, 2017, 38(3): 211-214.
- HAN B, LU J, DU RJ, *et al.* Review on the food poisoning caused by *Bacillus cereus* [J]. *Foreign Med Sci (Sect Medgeogr)*, 2017, 38(3): 211-214.
- [18] 林亚娜. 两起农村家宴食物中毒调查分析及防治措施探讨[J]. *中国继续医学教育*, 2021, 13(3): 89-92.
- LIN YN. Investigation on food poisoning in two rural family feasts and discussion on prevention and control measures [J]. *China Contin Med. Edu*, 2021, 13(3): 89-92.
- [19] 王冬丽. 浅谈变形杆菌属食物中毒的特点与防控措施[J]. *中国医药指南*, 2016, 14(4): 293.
- WANG DL. Brief discussion on the characteristics and prevention and control measures of *Proteus* food poisoning [J]. *Chin Med Guide*, 2016, 14(4): 293.
- [20] 傅新征, 陈基东, 张静, 等. 闽北臭豆腐加工过程中污染物的监测及 HACCP 体系的建立[J]. *武夷学院学报*, 2019, 38(6): 26-32.
- FU XZ, CHEN JD, ZHANG J, *et al.* Monitoring of pollutants and establishment of HACCP system during the processing of stinky tofu in northern Fujian province [J]. *J Wuyi Univ*, 2019, 38(6): 26-32.

(责任编辑: 韩晓红)

## 作者简介



任翔, 硕士, 主要研究方向为微生物检验和食源性疾病监测。  
E-mail: 391283373@qq.com



杨祖顺, 副主任技师, 主要研究方向为微生物检验、食品风险监测与食品安全。  
E-mail: 780187842@qq.com