

风险监测

2022年上海市生禽肉和调理肉制品中主要食源性致病菌监测

王志伟,张清平,曲勤凤

(上海市质量监督检验技术研究院,上海 200233)

摘要:目的 分析上海市市售生禽肉和调理肉制品中沙门菌、单核细胞增生李斯特菌及小肠结肠炎耶尔森氏菌等食源性致病菌的污染情况。方法 2022年1~8月,从上海市农贸市场、超市、餐饮店等环节采集样品348份,其中生禽肉240份,调理肉制品108份。按照食品安全国家标准分别对样品中的沙门菌、单核细胞增生李斯特菌和小肠结肠炎耶尔森氏菌的检测。采用VITEK2全自动微生物鉴定仪对可疑菌株进行生化鉴定,并对沙门菌分离株进行血清学分型。结果 生禽肉中沙门菌、单核细胞增生李斯特菌和小肠结肠炎耶尔森氏菌的检出率分别为28.33%(68/240)、5.00%(12/240)和0.83%(2/240);调理肉制品中沙门菌、单核细胞增生李斯特菌和小肠结肠炎耶尔森氏菌的检出率分别为5.56%(6/108)、28.70%(31/108)和1.85%(2/108);血清学分型结果显示,生禽肉中68株沙门菌分布于14种不同血清型,其中科瓦利斯沙门菌(35.29%)、鼠伤寒沙门菌(16.18%)和肠炎沙门菌(13.24%)占比较高,调理肉制品中6株沙门菌分布于3种不同血清型,分别为肠炎沙门菌(66.67%)、肯塔基沙门菌(16.67%)和鼠伤寒沙门菌(16.67%)。结论 上海市市售生禽肉和调理肉制品中沙门菌和单核细胞增生李斯特菌污染率较高,存在引发食源性疾病的风险,在后续的监管中应予以重点关注。

关键词:生禽肉;调理肉制品;沙门菌;单核细胞增生李斯特菌;小肠结肠炎耶尔森菌;监测;食源性致病菌

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2024)01-0056-05

DOI:10.13590/j.cjfh.2024.01.009

Surveillance of major foodborne pathogens in raw poultry meat and prepared meat products in Shanghai City in 2022

WANG Zhiwei, ZHANG Qingping, QU Qinfeng

(Shanghai Institute of Quality Supervision and Inspection Technology, Shanghai 200233, China)

Abstract: Objective To analyze the contamination of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*), and *Yersinia enterocolitica* (*Y. enterocolitica*) in raw poultry meat and prepared meat products in Shanghai City. **Methods** From January to August in 2022, 348 samples were collected from traditional markets, supermarkets, and restaurants in Shanghai City, including 240 raw poultry meat and 108 prepared meat products. The samples were evaluated for the presence of *Salmonella*, *L. monocytogenes* and *Y. enterocolitica* following national standard methods. All suspected isolates were further confirmed with the VITEK2 automatic biochemical identification method, and all *Salmonella* isolates were serotyped. **Results** The detection rates of *Salmonella*, *L. monocytogenes* and *Y. enterocolitica* in raw poultry meat were 28.33% (68/240), 5.00% (12/240), and 0.83% (2/240), respectively, and in prepared meat products were 5.56% (6/108), 28.70% (31/108), and 1.85% (2/108), respectively. Serotyping results showed that 68 strains of *Salmonella* were distributed in 14 different serotypes in raw poultry meat, of which *Salmonella* *Corvallis*, *Salmonella* *typhimurium*, and *Salmonella* *enteritidis* accounted for 35.29%, 16.18%, and 13.24%, respectively. Six strains of *Salmonella* in prepared meat products were distributed in three different serotypes. They were *Salmonella* *enteritidis*, *Salmonella* *Kentucky*, and *Salmonella* *typhimurium* accounted for 66.67%, 16.67%, and 16.67%, respectively. **Conclusion** The contamination rate of *Salmonella* and *L. monocytogenes* in raw poultry meat and prepared meat products in Shanghai City was high, which may cause foodborne diseases and more attention should be paid in the follow-up supervision.

Key words: Raw poultry meat; prepared meat products; *Salmonella*; *Listeria monocytogenes*; *Yersinia enterocolitica*; surveillance; foodborne pathogenic

收稿日期:2022-12-04

作者简介:王志伟 男 高级工程师 研究方向为食源性致病菌检测研究 E-mail:wangzw@sqi.org.cn

通信作者:曲勤凤 女 高级工程师 研究方向为食源性致病菌检测研究 E-mail:quqf@sqi.org.cn

食品安全关系着人民群众的身体健康和生命安全,而微生物造成的食源性疾病则成为影响食品安全的关键一环。全球每年发生的食源性疾病达到数十亿例。绝大多数食源性疾病是由细菌引发的,而食源性致病菌中,沙门菌、志贺菌、单核细胞增生李斯特菌等属于较常见的致病菌,这些致病菌往往会引发一些严重的食品安全问题^[1-2]。

对于生畜禽肉类,由于未进行适当的灭菌工艺处理,在畜禽的宰杀加工、运输和销售过程中极易被致病菌污染。随着人们生活节奏的加快和生活水平的不断提高,调理肉制品作为一种新兴的肉制品,因其种类丰富、食用方便的特点深受消费者喜爱,现已成为人们日常餐桌上必不可少的肉制品。上海市 DB 31/2016—2021《食品安全地方标准 调理肉制品》中定义,调理肉制品主要是以鲜、冻畜禽肉为主要原料,经预加工工艺(调味、腌制、滚揉、上浆、裹粉、成型、热加工等加工处理方式中的一种或数种),在低温条件下贮存、运输、销售,食用前须经烹饪或二次加工的非即食类肉制品^[3]。调理肉制品本质上属于生肉制品,若食用前未经充分加热或生熟不分,极易引发食源性疾病。现行 GB 29921—2021《食品安全国家标准 预包装食品中致病菌限量》对熟肉制品中沙门菌、单核细胞增生李斯特菌等致病菌有限量要求,而对于生肉制品未做规定^[4]。

据报道,上海市生畜禽肉中存在较高的沙门菌污染率^[5-6],而对于调理肉制品中单核细胞增生李斯特菌的污染情况报道较少。由于该菌在 4℃ 的环境中仍可生长繁殖,是冷藏食品威胁人类健康的主要致病菌^[7],所以开展对调理肉制品中单核细胞增生李斯特菌的污染监测是必要的。本研究针对上海市农贸市场、超市和餐饮店销售的生肉类食品,包括生禽肉和调理肉制品,开展沙门菌、单核细胞增生李斯特菌和小肠结肠炎耶尔森氏菌的污染监测,发现风险存在的隐患,为政府监管部门提供数据支持,进一步保障食品安全。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品来源

2022年1~8月,从上海市农贸市场、超市、餐饮店等环节随机采集生禽肉及调理肉制品348份,其中生禽肉240份。随机采集完整的个体,例如整鸡、整鸭或整只其他禽肉,各采集1只,每只个体即为1份样品;调理肉制品108份,随机采集以鸡肉、猪肉、牛肉和羊肉为主要原料的预包装调理肉制

品,1个完整包装即为1份样品。所有样品均采用无菌采集方式,密封包装,在冷藏储存温度条件下尽快送达实验室检测。

1.1.2 主要仪器与试剂

VITEK2-Compact全自动微生物生化鉴定系统(法国梅里埃),SIM12型培养箱,LA2-6A1型生物安全柜。

营养琼脂平板、亚硫酸铋琼脂、木糖赖氨酸脱氧胆盐琼脂、李斯特菌显色培养基、PALCAM琼脂、CIN-1培养基、改良Y培养基均购自北京陆桥技术股份有限公司,沙门菌筛选培养基(法国科玛嘉),革兰阳性菌生化鉴定卡、革兰阴性菌生化鉴定卡均购自法国梅里埃,沙门菌诊断血清(丹麦SSI)。

1.2 方法

对采集的生禽肉和调理肉制品进行沙门菌、单核细胞增生李斯特菌和小肠结肠炎耶尔森氏菌的检测,分别按照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》^[8]、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》^[9]以及GB 4789.8—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 小肠结肠炎耶尔森氏菌检验》^[10]中的检验方法进行增菌、划线分离、筛选和生化鉴定分析。挑取典型特征菌落,采用VITEK2-Compact全自动微生物生化鉴定系统进行生化鉴定确认。对生化鉴定确认的沙门菌分离株,使用丹麦SSI沙门菌诊断血清进行血清学分型试验。

1.3 统计学分析

使用Excel 2016软件对数据进行分析,采用 χ^2 检验方法判定数据差异,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 生禽肉中3种致病菌的检出率

生禽肉共采集240份,其中68份样品检出沙门菌,12份样品检出单核细胞增生李斯特菌,2份样品检出小肠结肠炎耶尔森氏菌,见表1。 χ^2 检验表明,生禽肉中沙门菌检出率(28.33%)高于单核细胞增生李斯特菌(5.00%)和小肠结肠炎耶尔森氏菌检出率(0.83%),差异有统计学意义($\chi^2=51.11, P < 0.001$),而生禽肉中生鸡肉(26.73%)、生鸭肉(31.00%)及其他禽肉(25.64%)中沙门菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=3.35, P > 0.05$)。

2.2 调理肉制品中3种致病菌的检出率

调理肉制品共采集108份,其中6份样品检出沙门菌,31份样品检出单核细胞增生李斯特菌,2份

表1 2022年上海市不同生禽肉样品中3种致病菌检出情况

Table 1 Detection of three kinds of pathogenic bacteria in different raw poultry meat samples in Shanghai, 2022

| 生禽肉种类 | 沙门菌 | | 单核细胞增生李斯特菌 | | 小肠结肠炎耶尔森氏菌 | |
|------------|------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | 检出份数 | 检出率/% | 检出份数 | 检出率/% | 检出份数 | 检出率/% |
| 生鸡肉(n=101) | 27 | 26.73 | 5 | 4.95 | 1 | 0.99 |
| 生鸭肉(n=100) | 31 | 31.00 | 7 | 7.00 | 0 | 0.00 |
| 其他禽肉(n=39) | 10 | 25.64 | 0 | 0.00 | 1 | 2.56 |
| 合计(n=240) | 68 | 28.33 | 12 | 5.00 | 2 | 0.83 |

样品检出小肠结肠炎耶尔森氏菌,见表2。 χ^2 检验表明,调理肉制品中单核细胞增生李斯特菌检出率(28.70%)高于沙门菌(5.56%)和小肠结肠炎耶尔森氏菌检出率(1.85%),差异有统计学意义($\chi^2=$

24.47, $P < 0.001$),而鸡肉(30.77%)、牛肉(28.57%)及猪肉(27.27%)类调理肉制品单核细胞增生李斯特菌的检出率差异无统计学意义($\chi^2=3.17$, $P > 0.05$)。

表2 2022年上海市不同调理肉制品中3种致病菌检出情况

Table 2 Detection of three kinds of pathogenic bacteria in different prepared meat products in Shanghai, 2022

| 调理肉制品种类 | 沙门菌 | | 单核细胞增生李斯特菌 | | 小肠结肠炎耶尔森氏菌 | |
|-----------|------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | 检出份数 | 检出率/% | 检出份数 | 检出率/% | 检出份数 | 检出率/% |
| 鸡肉(n=52) | 5 | 9.62 | 16 | 30.77 | 1 | 1.92 |
| 牛肉(n=42) | 1 | 2.38 | 12 | 28.57 | 1 | 2.38 |
| 猪肉(n=11) | 0 | 0.00 | 3 | 27.27 | 0 | 0.00 |
| 羊肉(n=3) | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 合计(n=108) | 6 | 5.56 | 31 | 28.70 | 2 | 1.85 |

2.3 生禽肉中检出沙门菌的血清型分析

血清学试验表明,68株沙门菌分布于14种不同的血清型,见表3。其中科瓦利斯沙门菌(35.29%)是生禽肉中检出率最高的血清型,其次是鼠伤寒沙门菌(16.18%)、肠炎沙门菌(13.24%)、肯塔基沙门

菌(8.82%)、印第安纳沙门菌(7.35%)、阿贡纳沙门菌(4.41%)、明斯特沙门菌(4.41%)等。科瓦利斯沙门菌在生鸡肉(33.33%)、生鸭肉(35.48%)、其他禽肉(40.00%)等不同生禽肉中的检出率差异无统计学意义($\chi^2=1.81$, $P > 0.05$)。

表3 2022年上海市不同生禽肉中检出沙门菌血清型结果分析

Table 3 Analysis of serotypes of *Salmonella* in different raw poultry meat samples in Shanghai, 2022

| 血清型 | 菌株数量(占比/%) | | | |
|----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | 生鸡肉(n=27) | 生鸭肉(n=31) | 其他禽肉(n=10) | 合计(n=68) |
| 科瓦利斯沙门菌 | 9(33.33) | 11(35.48) | 4(40.00) | 24(35.29) |
| 鼠伤寒沙门菌 | 2(7.41) | 5(16.13) | 4(40.00) | 11(16.18) |
| 肠炎沙门菌 | 6(22.22) | 3(9.68) | 0(0.00) | 9(13.24) |
| 肯塔基沙门菌 | 2(7.41) | 3(9.68) | 1(10.00) | 6(8.82) |
| 印第安纳沙门菌 | 3(11.11) | 2(6.45) | 0(0.00) | 5(7.35) |
| 阿贡纳沙门菌 | 2(7.41) | 0(0.00) | 1(10.00) | 3(4.41) |
| 明斯特沙门菌 | 0(0.00) | 3(9.68) | 0(0.00) | 3(4.41) |
| 纽波特沙门菌 | 1(3.70) | 0(0.00) | 0(0.00) | 1(1.47) |
| 塞罗沙门菌 | 1(3.70) | 0(0.00) | 0(0.00) | 1(1.47) |
| 哈达尔沙门菌 | 1(3.70) | 0(0.00) | 0(0.00) | 1(1.47) |
| 奥登内兹沙门菌 | 0(0.00) | 1(3.23) | 0(0.00) | 1(1.47) |
| 布伦邓禄普沙门菌 | 0(0.00) | 1(3.23) | 0(0.00) | 1(1.47) |
| 圣保罗沙门菌 | 0(0.00) | 1(3.23) | 0(0.00) | 1(1.47) |
| 伦敦沙门菌 | 0(0.00) | 1(3.23) | 0(0.00) | 1(1.47) |

2.4 不同采样点生禽肉中沙门菌的检出率及优势血清型分布

不同采样点中,农贸市场、超市、餐饮店采集样品中沙门菌检出率分别为31.43%、28.33%和17.50%,见表4。进一步分析发现,不同采样点采集的生禽肉中,科瓦利斯沙门菌、鼠伤寒沙门菌和肠炎沙门菌3种优势血清型分布具有差异,见表5。其中科瓦利斯沙门菌(95.83%)是农贸市场采集样品中检出率最高的血清型,肠炎沙门菌仅在超市采集的样品中检出。

表4 2022年上海市不同采样点生禽肉中沙门菌检出情况

Table 4 Detection rate of *Salmonella* in raw poultry meat at different sampling sites in Shanghai, 2022

| 采样点 | 检测份数 | 检出份数 | 检出率/% |
|------|------|------|-------|
| 农贸市场 | 140 | 44 | 31.43 |
| 超市 | 60 | 17 | 28.33 |
| 餐饮店 | 40 | 7 | 17.50 |
| 合计 | 240 | 68 | 28.33 |

2.5 调理肉制品中检出沙门菌的血清型分析

血清型试验表明,6株沙门菌分布于3种不同的血清型,见表6。其中肠炎沙门菌(66.67%)是调

表5 2022年上海市不同采样点生禽肉中优势血清型沙门菌分布

Table 5 Distribution of dominant serotype *Salmonella* in raw poultry meat from different sampling sites in Shanghai, 2022

| 采样点 | 菌株数量(占比/%) | | |
|------|-------------------|------------------|----------------|
| | 科瓦利斯沙门菌 (n=24) | 鼠伤寒沙门菌 (n=11) | 肠炎沙门菌 (n=9) |
| 农贸市场 | 23(95.83) | 5(45.45) | 0(0.00) |
| 超市 | 1(4.17) | 6(54.55) | 9(100.00) |
| 餐饮店 | 0(0.00) | 0(0.00) | 0(0.00) |

表6 2022年上海市不同调理肉制品中沙门菌血清型结果分析

Table 6 Analysis of serotypes of *Salmonella* in different prepared meat products in Shanghai, 2022

| 血清型 | 菌株数量(占比/%) | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 鸡肉 (n=5) | 牛肉 (n=1) | 猪肉 (n=0) | 羊肉 (n=0) | 合计 (n=6) |
| 肠炎沙门菌 | 4(80.00) | 0(0.00) | 0(0.00) | 0(0.00) | 4(66.67) |
| 肯塔基沙门菌 | 1(20.00) | 0(0.00) | 0(0.00) | 0(0.00) | 1(16.67) |
| 鼠伤寒沙门菌 | 0(0.00) | 1(100.00) | 0(0.00) | 0(0.00) | 1(16.67) |

理肉制品中检出率最高的血清型,其次为肯塔基沙门菌(16.17%)、鼠伤寒沙门菌(16.67%)。

3 讨论

近年来,由食源性致病微生物污染食物导致中毒或死亡事件在全球频发,食源性致病微生物引起的疾病已成为危害人类健康的头号杀手^[11]。而肉类食品作为人体蛋白质需求的主要来源,由于其营养丰富,非常适宜微生物生长繁殖,若处理不当极易引发食源性疾病。

从本次监测结果来看,240份生禽肉中共检出68株沙门菌、12株单核细胞增生李斯特菌和2株小肠结肠炎耶尔森菌,检出率分别为28.33%、5.00%和0.83%;108份调理肉制品中共检出6株沙门菌、31株单核细胞增生李斯特菌和2株小肠结肠炎耶尔森菌,检出率分别为5.56%、28.70%和1.85%。特别值得关注的是生禽肉和调理肉制品中易污染的致病菌种类具有明显差异,生禽肉中主要为沙门菌污染,调理肉制品中主要为单核细胞增生李斯特菌污染,小肠结肠炎耶尔森菌在两类产品中的污染率均较低。沙门菌在调理肉制品中检出率较低的原因可能为调理肉制品经过了预加工工艺,在加工过程中使沙门菌受到损伤。需要注意的是,单核细胞增生李斯特菌是一种主要通过肉制品、蔬菜等食品进行传播的食源性病原菌。该菌致病力较强,可感染新生儿、孕妇和免疫缺陷者,引起人类的败血症、脑膜炎及单核细胞增生等多种疾病,死亡率高达35%~70%^[12]。由于调理肉制品具有低温贮存、运输和销售的特点,冷藏条件下单核细胞增

生李斯特菌仍可生长繁殖,因此消费者在食用调理肉制品前一定要加热成熟,降低该产品所引起的患病风险。

沙门菌根据菌体O抗原分为若干个群,根据菌体O抗原和鞭毛H抗原的不同组合划分为许多血清型,不同型别之间耐药性和致病性不尽相同^[13]。本次用玻片凝集法对检出的沙门菌进行血清学分型,其中生禽肉中检出的68株沙门菌分属于8个群(B、C1、C2、C3、D、E1、G、K)14个血清型;调理肉制品中检出的6株沙门菌分属于3个群(B、C3、D)3个血清型,说明上海市生禽肉中沙门菌血清型分布具有多样性,其中优势型别为科瓦利斯沙门菌、鼠伤寒沙门菌和肠炎沙门菌。据报道,科瓦利斯沙门菌是食源性疾病中较为罕见的血清型,近些年检出数量有增多的趋势^[14-16],该血清型从危重患者血液中^[17]、鸡胴体中^[18]及健康人群中^[19]均有检出,而鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌是引起食源性疾病的常见菌群^[20]。通过对不同采样点生禽肉中优势血清型沙门菌的分析,发现科瓦利斯沙门菌主要存在于农贸市场所采集的样品中,这一方面可能与农贸市场销售经营环境较差、销售摊位食品大多为未包装存放、发生交叉污染的可能性较大等因素有关;另一方面,由于本次采样均为无菌采集整只生禽类样品进行检测,因而动物内源性携带也可能是造成污染的因素之一;提示从农贸市场所采购的生禽肉可能具有较高的科瓦利斯沙门菌污染风险,消费者在食用前需充分加热,煮熟煮透,避免食源性疾病的发生。

本次监测结果表明,上海市市售生禽肉和调理肉制品中存在较高的沙门菌和单核细胞增生李斯特菌污染问题。建议食品安全监管部门加强对生肉制品中食源性致病菌的污染监测,规范农贸市场生肉制品的储存和销售,加强卫生过程管理,以降低食源性疾病风险的发生,保障食品安全和消费者健康。

参考文献

- [1] 施春雷. 食源性致病微生物研究的新动态[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(18): 5981-5982.
SHI C L. Research trends on foodborne pathogens[J]. Journal of Food Safety & Quality, 2019, 10(18): 5981-5982.
- [2] 申孟, 杨宏苗, 刘杨, 等. 食源性致病菌快速检测研究进展[J]. 粮食与油脂, 2020, 33(1): 23-25.
SHEN M, YANG H M, LIU Y, et al. Rapid detection technology of food borne pathogen[J]. Cereals & Oils, 2020, 33(1): 23-25.
- [3] 上海市卫生健康委员会, 上海市市场监督管理局. 食品安全地方标准 调理肉制品: DB 31/2016—2021[S]. 上海: 上海市卫生健康委员会, 2022.
Shanghai Health Commission, Shanghai Administration for Market Regulation. Local food safety standard- Conditioned meat products:

- DB 31/2016—2021[S]. Shanghai: Shanghai Health Commission, 2022.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准 预包装食品中致病菌限量: GB 29921—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
- National Health Commission of the People's Republic of China, State Administration for Market Regulation. National food safety standard- Limit of pathogenic bacteria in prepackaged food: GB 29921-2021[S]. Beijing: Standards Press of China, 2021.
- [5] 高付敏, 陈培超, 陈伟鑫, 等. 上海市嘉定区生禽畜类食品中沙门氏菌污染情况及血清学研究[J]. 上海预防医学, 2018, 30(9): 755-758.
- GAO F M, CHEN P C, CHEN W X, et al. *Salmonella* contamination and its serologic research with raw poultry and livestock foodstuff in Jiading district of Shanghai [J]. Shanghai Journal of Preventive Medicine, 2018, 30(9): 755-758.
- [6] 朱婷婷, 肖建伟, 徐红, 等. 2018—2019年上海市杨浦区肉及肉制品中食源性致病菌监测[J]. 现代食品, 2021(15): 128-130, 133.
- ZHU T T, XIAO J W, XU H, et al. Analysis of detection results of pathogenic bacteria in meat products in Yangpu district of Shanghai in 2018—2019 [J]. Modern Food, 2021(15): 128-130, 133.
- [7] 王燕春, 董丽, 于慧霞. 关于单核细胞增生李斯特菌的探讨和研究[J]. 医学动物防制, 2012, 28(10): 1175.
- WANG Y C, DONG L, YU H X. Discussion and research on *Listeria monocytogenes* [J]. Journal of Medical Pest Control, 2012, 28(10): 1175.
- [8] 国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 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.
- National Health and Family Planning Commission, National Food and Drug Administration. National food safety standard- Food microbiological examination: *Salmonella*: GB 4789.4—2016 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [9] 国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 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.
- National Health and Family Planning Commission, National Food and Drug Administration. National food safety standard- Food microbiological examination: *Listeria monocytogenes*: GB 4789.30—2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [10] 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 食品微生物学检验 小肠结肠炎耶尔森氏菌检验: GB 4789.8—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- National Health and Family Planning Commission. National food safety standard- Food microbiological examination: *Yersinia enterocolitica*: GB 4789.8—2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [11] 董庆利. 食源性致病微生物研究新动态[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(24): 9273-9274.
- DONG Q L. Update on foodborne pathogen studies [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2020, 11(24): 9273-9274.
- [12] 李郁, 魏建忠, 王桂军. 产单核李斯特菌的研究进展[J]. 中国卫生检验杂志, 2005, 15(8): 1018-1020.
- LI Y, WEI J Z, WANG G J. Research progress of *Listeria monocytogenes* [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2005, 15(8): 1018-1020.
- [13] 朱春红, 孟霞, 厚华艳, 等. 沙门氏菌菌毛研究进展[J]. 中国动物传染病学报, 2013, 21(2): 68-74.
- ZHU C H, MENG X, HOU H Y, et al. Progress in research of *Salmonella* fimbriae [J]. Chinese Journal of Veterinary Parasitology, 2013, 21(2): 68-74.
- [14] 炊慧霞, 吴玲玲, 邱正勇, 等. 2016年河南省市售生禽肉中沙门菌血清分型和分子分型研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2017, 29(6): 679-683.
- CHUI H X, WU L L, QIU Z Y, et al. Characteristics of serotyping and molecular typing of *Salmonella* isolated from raw poultry in Henan 2016 [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2017, 29(6): 679-683.
- [15] 李琼琼, 范一灵, 宋明辉, 等. 上海地区市售生鲜肉中单核细胞增生李斯特菌和沙门氏菌的污染监测分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(23): 9016-9020.
- LI Q Q, FAN Y L, SONG M H, et al. Monitoring results of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* in fresh meat samples at retail in Shanghai city [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2020, 11(23): 9016-9020.
- [16] 李宇聪, 杨丽, 黄胜中, 等. 东莞市科瓦利沙门菌耐药特征及分子分型研究[J]. 华南预防医学, 2019, 45(1): 58-61.
- LI Y C, YANG L, HUANG S Z, et al. Study on drug resistance characteristics and molecular typing of *Salmonella kovalis* in Dongguan [J]. China Industrial Economics, 2019, 45(1): 58-61.
- [17] 黄焕宜, 许小婵, 唐金龙. 血液中分离出罕见的科瓦利沙门菌[J]. 中华检验医学杂志, 2007, 30(8): 862.
- HUANG H Y, XU X C, TANG J L. A rare *Salmonella Covalis* was isolated from the blood [J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2007, 30(8): 862.
- [18] 刘杰, 杨如璞, 黄淑华, 等. 河南省首次发现的科瓦利沙门菌的鉴定与探讨[J]. 中国卫生检验杂志, 2013, 23(2): 278-280.
- LIU J, YANG R P, HUANG S H, et al. The identification and analysis of the first-found *Salmonella corvallis* in Henan province [J]. China Industrial Economics, 2013, 23(2): 278-280.
- [19] 李映霞, 余晓娜, 孙凤琪, 等. 国内首次从健康人群体检中检出一株科瓦利沙门菌[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, 20(6): 1567.
- LI Y X, YU X N, SUN F Q, et al. A *Salmonella Covalis* strain was first detected from a healthy population in China [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2010, 20(6): 1567.
- [20] 穆玉姣, 张白帆, 赵嘉咏, 等. 河南省腹泻患者沙门菌血清型及其耐药性变迁研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(9): 1335-1338.
- MU Y J, ZHANG B F, ZHAO J Y, et al. Study on the changes of *Salmonella* serotypes and drug resistance in patients with diarrhea in Henan [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2016, 26(9): 1335-1338.