

## 调查研究

## 2020年福建省生禽肉中沙门菌污染状况及病原学特征分析

傅祎欣,李闽真,洪锦春,郑盈翔,陈伟伟

(福建省疾病预防控制中心,福建福州 350001)

**摘要:**目的 了解2020年福建省生禽肉中沙门菌污染状况、血清分型和耐药情况。方法 采集2020年福建省生禽肉样品178份,按照GB 4789.4—2016的方法分离出沙门菌后进行血清分型,并对分离出来的沙门菌进行药敏实验。结果 共检出沙门菌40株,检出率为22.5%(40/178),通过血清分型,鼠伤寒沙门菌占比最高,检出率为22.5%(9/40),其次分别是肯塔基沙门菌和肠炎沙门菌,检出率分别为17.5%(7/40)、15.0%(6/40)。药敏实验结果表明,40株沙门菌对四环素耐药程度最高,耐药率为77.5%(31/40),其次是茶啉酸和氨苄西林,耐药率分别为62.5%(25/40)、52.5%(21/40)。多重耐药率(MDR>3)为52.5%(21/40)。结论 2020年福建省生禽肉中存在一定程度沙门菌污染,以鼠伤寒沙门菌为主。菌株耐药状况严重,且存在较高的多重耐药率,应加强食品安全风险监测,预防食源性疾病暴发。

**关键词:**沙门菌;血清分型;药敏;食品安全

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2021)05-0587-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2021.05.012

### Analysis of *Salmonella* contamination and pathogenic characteristics in raw poultry meat in Fujian Province in 2020

FU Yixin, LI Minzhen, HONG Jinchun, ZHENG Yingxiang, CHEN Weiwei

(Fujian Provincial Center for Disease Control and Prevention, Fujian Fuzhou 350001, China)

**Abstract: Objective** To investigate the contamination status, serotyping and antibiotic resistance of *Salmonella* in raw poultry meat in Fujian Province in 2020. **Methods** *Salmonella* was isolated from 178 raw poultry meat samples according to GB 4789.4—2016, serotyping and drug resistance experiments were performed on the isolated *Salmonella*. **Results** Forty strains of bacteria were detected, with a detection rate of 22.5% (40/178). By serotyping, *Salmonella typhimurium* accounted for the highest proportion with a detection rate of 22.5% (9/40), followed by *Salmonella kentucky* and *Salmonella enteritidis* with the detection rate of 17.5 (7/40) and 15.0% (6/40), respectively. The results of drug resistance experiments showed that these 40 strains of *Salmonella* were most resistant to tetracycline with a resistance rate of 77.5% (31/40), followed by nalidixic acid and ampicillin with resistance rates of 62.5% (25/40) and 52.5% (21/40), respectively. The multiple drug resistance rate (MDR) was 52.5% (21/40). **Conclusion** There was a certain degree of contamination of *Salmonella* in the raw poultry in Fujian Province in 2020, which was mainly dominated by *S. typhimurium*. The situation of drug resistance was serious, and there was a high rate of multi drug resistance. Food safety risk monitoring should be enhanced to prevent the outbreaks of foodborne diseases.

**Key words:** *Salmonella*; serotyping; drug sensitivity; food safety

沙门菌是一种革兰阴性杆菌,广泛存在于各

种食物中,是引起食物中毒最常见的致病菌之一<sup>[1]</sup>。据报道,在我国由沙门菌引起的食物中毒的食品类别中,肉类占重要地位<sup>[2]</sup>,生畜肉和生禽肉是沙门菌的主要储存寄主,被沙门菌污染的生猪肉和生鸡肉是人类感染沙门菌最主要的途径<sup>[3-6]</sup>,因此,对生肉的长期监测不容忽视。本文研究2020年福建省生禽肉中沙门菌的污染状况以及被分离出来的沙门菌血清分型和耐药状况,明确我省生禽肉

收稿日期:2021-06-18

基金项目:福建省科技计划项目(2018Y0008);福建省科技创新平台建设项目(2019Y2001)

作者简介:傅祎欣 女 初级检验技师 研究方向为食品安全卫生与食源性疾病预防 E-mail: 1329237455@qq.com

通信作者:陈伟伟 女 主任技师 研究方向为食品安全卫生与食源性疾病预防 E-mail: chenww10160@163.com

中沙门菌优势血清型以及耐药性,为今后研究提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品来源

2020 年 3—12 月,在全省范围内 4 个监测点(福州、南平、龙岩、厦门)城乡包括超市、农贸市场、便利店、网店等渠道采集生禽肉 178 份(包括鸡肉 91 份、鸭肉 77 份、鸽子肉 9 份、鹅肉 1 份),见表 1。

表 1 不同采样地区采样种类分布/份

Table 1 Distribution of sampling types in different

采样地区	sampling areas				合计
	鸡肉	鸭肉	鸽子肉	鹅肉	
福州	37	32	6	1	76
南平	25	23	2	0	50
龙岩	25	19	1	0	45
厦门	4	3	0	0	7
合计	91	77	9	1	178

注:食品安全风险监测样品分配一般是根据往年地市污染率来分配量的多少,但由于 2020 年新冠疫情,厦门作为疫情防控重点,微生物实验室人员无法正常开展日常食品安全风险监测,因此 2020 年给厦门分配的任务量降低,导致厦门样品量偏少

1.1.2 主要试剂与仪器

缓冲蛋白胨水(Buffered peptone water, BPW)(北京陆桥技术股份有限公司)、四硫磺酸钠煌绿(Tetrathionate broth, TTB)增菌液(北京陆桥技术股份有限公司)、亚硒酸盐胱氨酸(Selenite cystine, SC)增菌液(北京陆桥技术股份有限公司)、沙门显色培养基(法国科马嘉)、革兰阴性菌(Gram negative, GN)生化鉴定卡(法国梅里埃)、96 孔药敏板(美国赛默飞世尔)、沙门血清(宁波天润生物药业有限公司)、VITEK 2 COMPACT(法国梅里埃),标准菌株:ATCC50761 由中国疾病预防控制中心赠

送。试剂均在有效期内。

1.2 方法

1.2.1 菌株分离培养

无菌操作称取生禽肉 25 g 于均质袋内,加入 225 mL BPW 盐缓冲液,置于 36 °C 培养箱内培养 18 h 后分别吸取 1 mL 增菌液于 10 mL TTB 和 10 mL SC 内,混匀后分别置于 42 °C 和 36 °C 培养箱内继续培养 24 h,挑取 TTB 和 SC 内增菌液划线于沙门显色培养基 36 °C 培养 48 h。挑取沙门显色培养基上呈现为紫色可疑菌落划线至营养琼脂培养基上进行分离纯化<sup>[7]</sup>。

1.2.2 菌株鉴定

将分离纯化至营养琼脂培养基的可疑菌落用 VITEK 2 COMPACT 进行生化鉴定<sup>[7]</sup>。

1.2.3 血清分型

鉴定为沙门菌的菌落使用沙门菌血清进行血清凝集<sup>[7]</sup>。

1.2.4 药敏实验

检出为沙门菌的菌株参照《2020 年食源性疾病预防工作手册》<sup>[8]</sup>,使用 96 孔药敏板进行药敏实验。

2 结果

2.1 总体检出情况

2020 年采集的 178 份生禽肉经实验室分离鉴定,共分离出沙门菌 40 株,检出率为 22.5%(40/178)。其中鸭肉检出率为 22.1%(17/77)、鸡肉检出率为 24.2%(22/91)、鸽子肉检出率为 11.1%(1/9),见表 2。福州地区沙门菌检出率为 31.6%(24/76),南平地区沙门菌检出率为 26.0%(13/50),龙岩地区沙门菌检出率为 6.7%(3/45),厦门地区未检出,见表 3。

表 2 不同种类肉类沙门菌血清分型状况

Table 2 Serotyping status of *Salmonella* in different types of meat

血清型	鼠伤寒沙门菌	肯塔基沙门菌	肠炎沙门菌	阿贡纳沙门菌	斯坦利沙门菌	布雷登尼沙门菌	姆班达卡沙门菌	萨奥沙门菌	科瓦利斯沙门菌
不同种类肉类									
鸡肉(91)	4	2	5	2	2	2	1	1	
鸭肉(77)	5	5		1	1			1	
鸽子肉(9)			1						
鹅肉(1)									
合计(178)	9(22.5%)	7(17.5%)	6(15.0%)	3(7.5%)	3(7.5%)	2(5.0%)	1(2.5%)	1(2.5%)	1(2.5%)
血清型	吉伟沙门菌	新斯托夫沙门菌	印第安纳沙门菌	乙型副伤寒沙门菌	库巴查沙门菌	明斯特沙门菌	伦敦沙门菌	构成比/%	
不同种类肉类									
鸡肉(91)	1			1			1	24.2(22/91)	
鸭肉(77)		1	1		1	1		22.1(17/77)	
鸽子肉(9)								11.1(1/9)	
鹅肉(1)								0.0	
合计(178)	1(2.5%)	1(2.5%)	1(2.5%)	1(2.5%)	1(2.5%)	1(2.5%)	1(2.5%)	22.5(40/178)	

表3 不同采样地区沙门菌检出情况

不同采样地区	样品数/份	阳性数/份	阳性率/%
福州	76	24	31.6
南平	50	13	26.0
龙岩	45	3	6.7
厦门	7	0	0.0

## 2.2 血清分型情况

40株沙门菌经血清分型,鼠伤寒沙门菌占比最高,为22.5%(9/40),其次是肯塔基沙门菌和肠炎沙门菌,占比分别为17.5%(7/40)、15.0%(6/40),见表2。

## 2.3 不同流通环节检出情况

178份生肉样品中,农贸市场中共分离出沙门菌23株,检出率为26.7%(23/86);超市中共分离出沙门菌10株,检出率为18.9%(10/53);便利店/零售店中共分离出沙门菌5株,检出率为23.8%(5/21),网店和路边摊中均各分离出沙门菌1株,检出率分别为8.3%(1/12)和16.7%(1/6),见表4。

表4 不同流通环节沙门菌检出情况

不同流通环节	样品数/份	阳性数/份	阳性率/%
农贸市场	86	23	26.7(23/86)
超市	53	10	18.9(10/53)
便利店/零售店	21	5	23.8(5/21)
网店	12	1	8.3(1/12)
路边摊	6	1	16.7(1/6)

## 2.4 耐药状况

40株沙门菌对四环素耐药程度最高,耐药率为77.5%(31/40),其次是萘啶酸和氨苄西林,耐药率分别为62.5%(25/40)、52.5%(21/40),见表5。40株沙门菌中,其中21株菌存在多重耐药(MDR>3),耐药率为52.5%(21/40),见表6。

表5 40株沙门菌对抗生素耐药状况(n=40,%)

抗生素	耐药	中介	敏感
氨苄西林	21 (52.5)	1 (2.5)	18 (45.0)
氨苄西林/舒巴坦	19 (47.5)	2 (5.0)	19 (47.5)
头孢唑啉	18 (45.0)	13 (32.5)	9 (22.5)
头孢噻肟	9 (22.5)	0 (0.0)	31 (77.5)
头孢西丁	2 (5.0)	5 (12.5)	33 (82.5)
头孢他啶	7 (17.5)	0 (0.0)	33 (82.5)
亚胺培南	0 (0.0)	0 (0.0)	40 (100.0)
庆大霉素	6 (15.0)	0 (0.0)	34 (85.0)
多黏菌素 E	6 (15.0)	1 (2.5)	33 (82.5)
阿奇霉素	0 (0.0)	0 (0.0)	40 (100.0)
四环素	31 (77.5)	0 (0.0)	9 (22.5)
萘啶酸	25 (62.5)	0 (0.0)	15 (37.5)
环丙沙星	6 (15.0)	0 (0.0)	34 (85.0)
氯霉素	14 (35.0)	5 (12.5)	21 (52.5)
甲氧苄啶/磺胺甲恶唑	14 (35.0)	0 (0.0)	26 (65.0)

注:括号前数字为菌株数,括号中数字为相应占比

表6 沙门菌对抗生素多重耐药状况(n=40,%)

多重耐药数量	菌株数/%
4	2 (5.0)
5	6 (15.0)
6	4 (10.0)
7	3 (7.5)
9	1 (2.5)
10	1 (2.5)
11	2 (5.0)
12	1 (2.5)
14	1 (2.5)

## 3 讨论

随着人民生活水平不断提高,肉类食品成为日常摄入蛋白质的主要来源,但在宰杀、加工、运输、存储过程中极易容易被致病菌污染并导致食物中毒,因此长期对肉类中沙门菌进行监测,能够有效预防食源性疾病的暴发。

本研究显示,福建省生禽肉总检出率为22.5%(40/178),炊慧霞等<sup>[9]</sup>研究显示,2008年郑州市生禽肉中沙门菌检出率为45.7%,李琼琼等<sup>[10]</sup>研究发现上海地区生肉中沙门菌检出率为39.6%,而陈伟伟等<sup>[11]</sup>报道显示2000—2002年福建省生肉沙门菌检出率为13.19%。综上数据显示,福建省生禽肉中沙门菌检出率低于郑州地区和上海地区,但高于福建省的既往报道,提示福建省生禽肉中沙门菌存在一定程度风险,应提高警惕。

在肉类运输过程中,由于食品存储不当容易导致沙门菌交叉污染,本研究通过对不同流通环节中沙门菌的监测发现,农贸市场[26.7%(23/86)]和便利店/零售店环节中沙门菌检出率[23.8%(5/21)]远远高于超市、路边摊和网店环节,说明这两种流通环节是沙门菌污染高发区,可能由于这两类场所禽肉经营方式都是混杂贮存并在一起销售,不分门别类,使用同样的工器具,增加了相互间交叉污染的风险,同时从业人员食品安全意识薄弱,销售环节不规范等导致农贸市场和便利店/零售店这两个流通环节是福建省沙门菌污染的主要场所。因此有关食品监管部门应加强对该类场所肉类的运输、加工和存储等环节的监管。

值得关注的是,178份生禽肉中,生鸡肉中沙门菌检出率为24.2%(22/91)稍高于生鸭肉22.1%(17/77),不同地区生禽肉中沙门菌检出率呈现差异性,福州、南平、龙岩地区检出率呈现递减,这可能与各地区饮食习惯、经济水平和采样数量有关,厦门地区采样量偏少,不具有代表性,但是此次监测表明,福建省生禽肉中沙门菌污染不容忽视,是

福建省潜在食源性致病菌之一。

禽肉中分离出的40株沙门菌,通过血清分型共分为16种血清型别,排前五的分别是鼠伤寒沙门菌22.5%(9/40)、肯塔基沙门菌17.5%(7/40)、肠炎沙门菌15.0%(6/40)、阿贡纳沙门菌7.5%(3/40)、斯坦利沙门菌7.5%(3/40),与2000—2002年福建省<sup>[11]</sup>鼠伤寒沙门菌占据首位的调查结果相一致,提示鼠伤寒沙门菌为优势血清型。本文研究显示,生鸡肉中沙门菌主要血清型为鼠伤寒沙门菌和肠炎沙门菌,生鸭肉中沙门菌主要是血清型为鼠伤寒沙门菌和肯塔基沙门菌,说明不同食品中沙门菌优势血清型分布存在一定的差异,为今后监测生肉沙门菌提供参考依据。从2015—2018年福建省腹泻门诊监测点收集的数据来看<sup>[12]</sup>,引起人类腹泻的沙门菌的血清型主要是鼠伤寒沙门菌,其次是肠炎沙门菌,进而说明鼠伤寒沙门菌是福建省近年来最常见的肠道致病菌。其他血清型顺位有改变,且出现了新的血清型,应引起重视。

40株沙门菌对四环素耐药程度最高,耐药率为77.5%(31/40);其次是萘啶酸和氨苄西林,耐药率分别为62.5%(25/40)、52.5%(21/40);多重耐药率为52.5%(21/40)。研究发现,对10种以上抗生素耐药的沙门菌均为肯塔基沙门菌,值得重视的是,其中一株肯塔基沙门菌最高对14种抗生素耐药。随着抗生素的广泛使用,生禽肉中沙门菌多重耐药严重,给消费者带来不可忽视的食品安全风险,因此,有关监管部门应加大对禽肉养殖业监管力度,防止抗生素滥用,并加强对食品中沙门菌的耐药监测。

## 参考文献

- [1] OLSEN S J, BISHOP R, BRENNER F W, et al. The changing epidemiology of *Salmonella*: Trends in serotypes isolated from humans in the United States, 1987-1997 [J]. The Journal of Infectious Diseases, 2001, 183(5): 753-761.
- [2] 张秀丽, 廖兴广, 沈刚建, 等. 微生物性食物中毒的检验及防治[M]. 郑州: 中原农民出版社, 2001: 127-139.
- [3] 宗泓, 段韵玉. 肉猪沙门菌带菌调查[J]. 疾病监测, 1998, 3(5): 76.
- [4] 段瑶, 李杰, 颀颀, 等. 2006—2016年我国畜禽动物源性沙门菌血清型分布及其耐药特征[J]. 疾病监测, 2019, 34(4): 295-302.
- [5] 陈建辉, 欧剑鸣, 陈伟伟, 等. 1984—2016年福建省人源与食源性沙门菌血清分型和耐药特征研究[J]. 疾病监测, 2019, 34(4): 316-321.
- [6] 郭云昌. 肉鸡中沙门菌污染控制亟待加强[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(5): 398-399.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理局. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门菌检验: GB 4789.4—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [8] 国家食品安全风险评估中心. 2020年国家食源性疾病监测工作手册[Z]. 2019.
- [9] 炊慧霞, 张秀丽, 廖兴广, 等. 2008年郑州市生肉食品中沙门菌血清型分布和抗生素药物敏感性分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2010, 26(3): 292-293.
- [10] 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菌的污染监测分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(23): 9016-9020.
- [11] 陈伟伟, 林升清, 马群飞, 等. 福建省2000年~2002年食品中沙门菌的监测与分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2003, 15(5): 406-409.
- [12] 刘雪杰, 陈伟伟, 傅祎欣, 等. 2015—2018年福建省食源性疾病沙门菌监测情况分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2020, 36(3): 223-228.

## · 公告 ·

# 国家卫生健康委发布17项新食品安全国家标准

近日,根据《食品安全法》规定,国家卫生健康委、市场监管总局联合印发2021年第8号公告,发布17项新食品安全国家标准和1项修改单。本次公布的安全国家标准充分考虑群众健康权益,兼顾食品产业发展需求,参考国际相关法规和通行做法,为食品安全监管所需,标准制定、修订过程充分征求了社会各方意见并向世贸组织通报。主要包括:《预包装食品中致病菌限量》(GB 29921—2021)等2项微生物限量标准、《速冻面米与调制食品》(GB 19295—2021)1项食品产品标准、《食品添加剂 五碳双缩醛(又名戊二醛)》(GB 1886.349—2021)等6项食品添加剂质量规格标准、《食品营养强化剂 氯化高铁血红素》(GB 1903.52—2021)等3项营养强化剂质量规格标准、《食品中总汞及有机汞的测定》(GB 5009.17—2021)等5项检验方法与规程标准,以及《运动营养食品通则》(GB 24154—2015)第1号修改单。

上述标准文本和《预包装食品中致病菌限量》《散装即食食品中致病菌限量》《速冻面米与调制食品》等3项标准解读材料可在食品安全国家标准数据检索平台(<https://sppt.cfsa.net.cn:8086/db>)查阅下载。

相关链接:关于发布《食品安全国家标准预包装食品中致病菌限量》(GB 29921—2021)等17项食品安全国家标准和1项修改单的公告(2021年第8号)

(相关链接:<http://www.nhc.gov.cn/sps/s3594/202109/c3e70e0aebf843ff8e85ad3e8ab77c65.shtml>)