

## 调查研究

## 2015—2021年湖州市食品中沙门菌污染与分子分型研究

陈莉萍, 严伟, 吴晓芳, 卢忠豪  
(湖州市疾病预防控制中心, 浙江湖州 313000)

**摘要:**目的 了解湖州市市售食品中沙门菌的污染状况,为预防与控制食源性疾病的发生提供依据。方法 采集2015—2021年5类1463份样品按照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》对沙门菌进行检验,对分离到的沙门菌进行血清分型、抗生素敏感试验和脉冲场凝胶电泳分子分型(PFGE)检测,结果用Excel、SPSS 19.0进行统计分析。结果 2015—2021年共检测5类1463份食品样品,检出沙门菌菌株47株,总检出率为3.21%(47/1463)。不同食品类别中生畜肉检出率最高,为6.61%(23/348)。共检出19种血清型的沙门菌,其中优势血清型为鼠伤寒沙门菌。不同食品中检出的沙门菌血清型有差别。对2019—2021年分离到的20株沙门菌进行药敏试验和PFGE检测,结果显示分离株对氨苄西林和四环素耐药性较强,耐药率分别为70%(14/20)和60%(12/20)。分子分型显示,经Xba I酶切后,19株沙门菌产生11个PFGE带型,多态性较高。结论 2015—2021年湖州市市售5类食品中均有检出沙门菌,其中两类为即食食品(中式凉拌菜和散装熟肉制品);检出样品的优势血清型为鼠伤寒沙门菌,阳性检出以农贸市场采集样品为主,有潜在的食源性疾病风险,相关部门需加强监督管理。

**关键词:**沙门菌;分子分型;食品;污染

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2023)02-0218-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2023.02.011

**Salmonella contamination and molecular typing in Huzhou from 2015 to 2021**

CHEN Liping, YAN Wei, WU Xiaofang, LU Zhonghao

(Huzhou Center for Disease Control and Prevention, Zhejiang Huzhou 313000, China)

**Abstract: Objective** To understand the pollution status of foodborne pathogens in Huzhou, so as to provide basis for the prevention and control of foodborne diseases. **Methods** According to GB 4789.4—2016, 1463 samples in 5 food categories were collected from Huzhou City during 2015—2021 for *Salmonella* monitoring. Serotype, antibiotic sensitivity test and pulsed field gel electrophoresis (PFGE) were carried out to isolate *Salmonella*. The results were analyzed by Excel and SPSS 19.0 software. **Results** Forty seven *Salmonella* strains were detected from 1463 samples and the total detection rate was 3.21%. Among all kinds of food, the detection rate of *Salmonella* in livestock meat was the highest (6.61%, 23/348). A total of 19 serotypes of *Salmonella* were detected, of which the dominant serotype was *Salmonella* Typhimurium. *Salmonella* serotypes detected in various kinds foods were different. Twenty strains of *Salmonella* isolated from 2019 to 2021 were tested for drug sensitivity and PFGE. The results showed that the isolates had strong resistance to AMP and TET, with resistance rates of 70% (14/20) and 60% (12/20) respectively. Molecular typing showed that after *Xba* I enzyme digestion, 19 strains of *Salmonella* produced 11 PFGE bands with high polymorphism. **Conclusion** From 2015 to 2021, *Salmonella* was detected in five types of food sold in Huzhou City, including two types of ready to eat food (Chinese cold dishes and bulk cooked meat products). The dominant serotype was *Salmonella* Typhimurium. The positive detection was mainly from farm market, which had potential risk of foodborne diseases. The corresponding monitoring and supervision should be paid attention to.

**Key words:** *Salmonella*; molecular typing; food; contamination

食品安全是社会公共安全的重要组成部分,关系到经济的发展与社会稳定,以及公众的身体健康

和生命安全。食源性疾病是指通过摄取食物导致人感染或者中毒的一类疾病。20世纪以来,全球各个国家频发食源性疾病暴发事件,是世界范围内严重的公共卫生问题<sup>[1-3]</sup>。

沙门菌是我国食源性疾病暴发事件中最常见的致病菌之一<sup>[4]</sup>,血清型别众多,分布广且人兽共

收稿日期:2021-12-31

作者简介:陈莉萍 女 副主任技师 研究方向为微生物检验工作 E-mail:lipingchen1106@hotmail.com

患,无芽孢,一般无荚膜,广泛存在于自然环境中<sup>[5]</sup>。该菌对营养条件要求不高,蛋、家禽和肉类产品是其传播媒介,食用被沙门菌污染的食品是导致感染的主要原因<sup>[6]</sup>。本文对2015—2021年湖州市市售食品开展沙门菌污染状况连续监测,以期对湖州市沙门菌引起的食源性疾病预防控制提供预警和监督依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 样本采集

结合本地区实际消费特点,在2015—2021年对湖州市超市、农贸市场和饭店等不同流通环节,按照无菌操作方法采集相关样品,冷藏条件下4 h内送实验室检测。共采集生畜肉、生禽肉、动物性淡水产品、中式凉拌菜、散装熟肉制品5类1 463份食品样品。

### 1.2 主要仪器与试剂

Vitek2 Compact生化鉴定仪和Densimat电子比浊仪购自法国生物梅里埃;沙门菌增菌、分离各类培养基均购自北京陆桥生物技术有限公司;诊断血清购自日本生研公司和宁波天润生物药业有限公司;VITEK2革兰氏阴性细菌鉴定卡(GN卡)购自法国生物梅里埃。

### 1.3 检测方法

#### 1.3.1 增菌培养及分离鉴定

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》进行检验。无菌操作称取食品样品25 g于225 mL缓冲蛋白胨水(Buffered peptone water, BPW)增菌液中,培养后再经四硫磺酸钠煌绿(Tetrathionate broth base, TTB)和亚硒酸盐胱氨酸(Selenite cystine broth, SC)增菌肉汤二次选择增菌,然后划线接种于相应选择性培养基培养,挑取可疑菌落接种三糖铁及营养琼脂平板,制备浊度适当的菌悬液,经Vitek2 Compact全自动生化鉴定仪进行沙门氏菌生化鉴定。

#### 1.3.2 血清学分型

采用日本生研公司和宁波天润生物药业有限公司沙门氏菌抗血清对分离的阳性菌进行O抗原和

H抗原凝集试验,生理盐水作空白对照,菌型判定根据Kauffman-White血清分型表确定。

#### 1.3.3 抗生素敏感性试验

参照临床和实验室标准协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)制定的标准,采用最低抑菌浓度(Minimum inhibitory concentration, MIC)法进行抗生素敏感试验。同时设立空白对照和阴性对照,并以大肠埃希菌ATCC25922作为质控对照。结果判定标准参照CLSI药敏试验指南。

#### 1.3.4 PFGE分子分型

按照2021年国家食源性疾病预防工作手册的沙门菌脉冲场凝胶电泳(Pulsed field gel electrophoresis, PFGE)标准操作方法<sup>[7]</sup>。选用限制性内切酶Xba I对沙门菌DNA消化酶切后进行PFGE。沙门菌H9812为标准菌株。电泳结束后GelRed染色成像观察条带,将所得全部条带上传至国家致病菌识别网并进行聚类分析。按照Tenover原则判断菌株间关系<sup>[8]</sup>。

### 1.4 统计学分析

应用Excel、SPSS 19.0软件进行数据分析,率的比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 不同类别食品中沙门菌的检出情况

2015—2021年共检测5类1 463份食品样品,检出沙门菌菌株47株,总检出率为3.21%(47/1 463)。生畜肉、生禽肉、动物性淡水产品、中式凉拌菜、散装熟肉制品5类食品中均有沙门菌检出,检出率最高的是生畜肉6.61%(23/348),其次是生禽肉4.25%(11/259),动物性淡水产品2.63%(5/190),中式凉拌菜2.26%(6/266),具体见表1。不同类别食品检出率差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

### 2.2 不同年份沙门菌检出情况

2015—2021年,除2018年没有沙门菌检出,其余年份均有检出。2016年检出率最高,为4.13%;2019年检出率最低,为1.98%(表1)。

表1 2015—2021年食品中沙门菌的检出情况

Table 1 Detection of *Salmonella* in food from 2015 to 2021

食品种类	阳性数/采样数							合计	检出率/%
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
生畜肉	5/105	2/30	5/60	—	2/21	—	9/132	23/348	6.61
生禽肉	0/105	7/110	—	—	—	4/44	—	11/259	4.25
动物性淡水产品	2/45	3/145	—	—	—	—	—	5/190	2.63
中式凉拌菜	—	—	2/50	—	—	3/120	1/96	6/266	2.26
散装熟肉制品	—	1/30	0/62	0/65	0/80	0/100	1/63	2/400	0.50
合计	7/255	13/315	7/172	0/65	2/101	7/264	11/291	47/1 463	3.21
检出率/%	2.75	4.13	4.07	0.00	1.98	2.65	3.78	3.21	—

注:“—”为当年度没有采集该类食品

### 2.3 沙门菌血清分型

2015—2021年湖州市共检出19种血清型的沙门菌,其中优势血清型为鼠伤寒沙门菌,占19.1%(9/47);其次为肠炎沙门菌和德尔卑沙门菌,各占12.8%(6/47);里森沙门氏菌占10.6%(5/47)。不同食品种类检出的沙门菌血清型不一致。检出率最高的鼠伤寒沙门菌在多类食品中都能检测到,德尔卑沙门菌主要在生畜肉中检出;而肠炎沙门菌主要在生禽肉中检测到,汤卜逊沙门菌只在动物性淡水产品中检出。见表2。

表2 沙门菌在不同食品中的血清型分布

血清分型	生畜肉 生禽肉		动物性 淡水产品	中式 凉拌菜	熟肉 制品	合计
	鼠伤寒沙门菌	4	2	1	2	
德尔卑沙门菌	4	0	0	1	1	6
肠炎沙门菌	0	5	0	0	1	6
汤卜逊沙门菌	0	0	4	0	0	4
伦敦沙门菌	2	0	0	1	0	3
里森沙门菌	4	0	0	1	0	5
拉古什沙门菌	1	0	0	0	0	1
埃森沙门菌	1	0	0	0	0	1
克雷米尤沙门菌	0	1	0	0	0	1
卡拉巴尔沙门菌	0	1	0	0	0	1
圣保罗沙门菌	1	1	0	0	0	2
阿西纳沙门菌	1	0	0	0	0	1
埃科沙门菌	1	0	0	0	0	1
火鸡沙门菌	1	0	0	0	0	1
黄金海岸沙门菌	1	0	0	0	0	1
肯塔基沙门菌	0	1	0	0	0	1
克拉卡玛斯沙门菌	1	0	0	0	0	1
阿贡纳沙门菌	1	0	0	0	0	1
瓦伊勒沙门菌	0	0	0	1	0	1
合计	23	11	5	6	2	47

### 2.4 不同采样时间及不同采样地点沙门菌的检出情况

从监测结果来看,一季度检出沙门菌5(10.6%)株,二季度检出沙门菌15(31.9%)株,三季度检出14(29.8%)株,四季度检出13(27.7%)株。沙门菌检出主要集中在二、三、四季度(表3)。

所有采样地点类型,包括农贸市场、超市、饭店

表3 不同采样时间及不同采样地点沙门菌的检出情况

年份 (阳性数)	采样时间				采样地点			
	1季度	2季度	3季度	4季度	农贸市场	超市	饭店	网店
2015(7)	0	5	0	2	7	0	0	0
2016(13)	0	5	8		9	2	1	1
2017(7)	0	1	2	4	7	0	0	0
2018(0)	0	0	0	0	0	0	0	0
2019(2)	0	1	0	1	2	0	0	0
2020(7)	2	3	1	1	5	1	0	1
2021(11)	3	0	3	5	10	1	0	0
合计	5	15	14	13	40	4	1	2

和网店采集的样品中都有沙门菌检出,其中农贸市场样品检出40(85.1%)株,超市样品检出4(8.5%)株,饭店样品检出1(2.1%)株,网购样品检出2株(4.3%)(表3)。

### 2.5 抗生素敏感试验

由于2018年前没有开展沙门菌抗生素敏感试验,所以只有2019—2021年分离菌株的结果。选用的14种抗生素分别氨苄西林(Ampicillin, AMP)、头孢他啶(Ceftazidime, CAZ)、氨苄西林/舒巴坦(Ampicillin/Sulb, AMS)、亚胺培南(Imipenem, IMI)、四环素(Tetracyclin, TET)、多黏菌素(Polymyxin, CT)、头孢西丁(Cefoxitin, CFX)、氯霉素(Chloramphenicol, CHL)、头孢噻肟(Cefotaxime, CTX)、头孢唑啉(Cefazolin, CFZ)、庆大霉素(Gentamicin, GEN)、复方新诺明(Trimethsulfame, SXT)、阿奇霉素(Azithromycin, AZM)、环丙沙星(Ciprofloxacin, CIP)结果显示2019—2021年的20株沙门菌对AMP和TET耐药性较强。对其他抗生素也有不同的耐药,同时还出现多重耐药情况,见图1。

### 2.6 PFGE聚类分析

PFGE分子分型项目始于2019年,所以只对2019年以后的菌株开展此项目。20株沙门菌菌株用限制性内切酶Xba I酶消化后进行PFGE,共得到有效图谱19个,其中2021年有一株菌基因组DNA发生降解,没有最终图谱。结果使用国家致病菌识别网Bionumerics 7.1软件进行分析,根据条带的数量和位置的不同,共得到11个不同PFGE型别。结果表明湖州市市售食品中沙门菌呈PFGE型别多态性分布。全部菌株的相似性大于85.8%,同一血清型的菌株基本聚类到一起,相似性很高。不同血清型的菌株也有聚类现象,比如伦敦沙门菌和克拉卡玛斯沙门菌在PFGE图谱上聚成一个分支,相似性很高(图1)。

## 3 讨论

食源性致病菌是食品安全的重要安全隐患,是食物中毒和食源性疾病暴发的主要因素。在所监测的食品类别中,生畜肉沙门菌污染最为严重,与其他报道一致<sup>[9]</sup>。说明生畜肉是湖州市沙门菌污染的高危食品。动物性淡水产品、中式凉拌菜和散装熟肉制品中也有沙门菌的检出。虽然检出率不高,但是也应该引起重视。湖州市有生食半生食动物性淡水产品的习惯,此类食品如果被沙门菌污染,极易引起食物中毒。中式凉拌菜和散装熟肉制品是即食食品,一般消费者购买后都不进行加工就直接食用,如果存放时间长,存放温度较高,特别容易

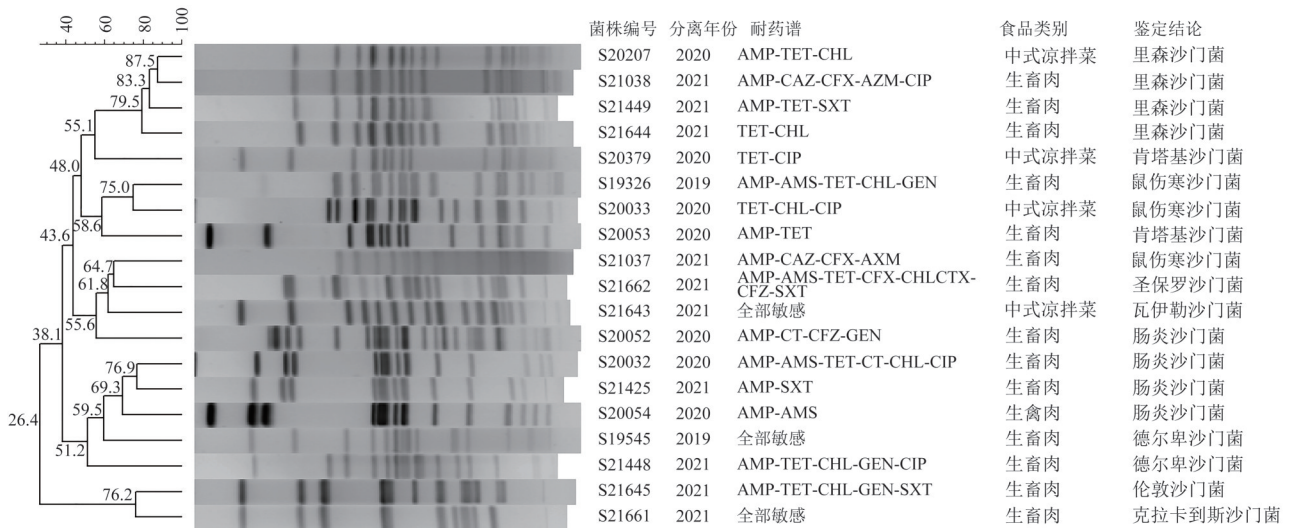


图1 沙门菌脉冲场凝胶电泳聚类分析及抗生素敏感结果

Figure 1 Analysis of Salmonella by PFGE and antibiotic sensitivity test

滋生细菌,因此相关部门应提醒市民在购买这些食品时一定要选择新鲜的,并且购买后尽快食用。

2015—2021年每年沙门菌检出情况差异较大,有部分原因是每年采样的食品类别不一样。2016年检出率最高,可能是由于这一年采集了比较多的生畜肉、生禽肉这类沙门菌污染高的食品;同理,2018年没有检出沙门菌,可能是这一年没有采集生畜肉、生禽肉以及中式凉拌菜等食品。血清分型结果发现,湖州市市售食品中检出的沙门菌血清型有19种,优势血清型是鼠伤寒沙门菌。其次为肠炎沙门菌、德尔卑沙门菌、汤卜逊沙门菌等,结果与李莉等<sup>[10]</sup>从患者中检出的沙门菌血清型分布相似,与云南省和温州市食品中分离到的沙门菌血清型也基本一致<sup>[11-12]</sup>。但与江西、广西及河南流行的优势血清型不一致<sup>[13-15]</sup>,说明沙门菌不同血清型的流行分布有一定的地域性。从监测结果来看,不同食品种类中流行的沙门菌血清型不同。鼠伤寒沙门菌广泛存在于多类食品中,德尔卑沙门菌主要在生畜肉中检出,肠炎沙门菌和汤卜逊沙门菌分别只在生禽肉和动物性淡水产品中检出。张金金等<sup>[16]</sup>的研究结果显示,深圳地区生畜肉和禽肉中的优势血清不一致,与本文的监测结果相似。但此次调查研究样品量不是很大,监测时间不够长,检出的沙门菌菌株只有47株,因此还需进行长期的监测才能作出判断。

沙门菌在一、二、三、四季度均有检出,但是二、三、四季度检出率明显高于一季度,这与其他报道是一致的<sup>[17-18]</sup>。二、三季度,天气比较炎热,有利于细菌繁殖,一季度气温较低,细菌不容易繁殖。因此二、三季度更加要注重监管,加强相关从业人员的健康卫生教育。四季度检出率明显高于一季度,

是因为监测安排四季度的采样一般都在10月,而这个时候湖州还是初秋,气温比较高。从采样地点看,农贸市场由于其卫生环境比较差,且比较拥挤,非常容易发生交叉污染,因此沙门菌检出率较高,结果与段良松等<sup>[19]</sup>的研究结果一致。

近年来,由于不规范使用抗生素导致的沙门菌耐药问题越来越严重<sup>[20]</sup>。2019—2021年从食品中分离到的20株沙门菌对AMP和TET耐药性较强,同时也存在多重耐药情况,该结果和其他地区食品中分离到的沙门菌耐药结果相似<sup>[21-22]</sup>。多重耐药可能与临床医疗行为中的合并用药有关。本研究分离到的沙门菌主要来源于生畜肉,说明从养殖环节就要规范抗生素的使用。对沙门菌进行耐药监测能够及时掌握其耐药情况及变化趋势,指导临床用药。

PFGE能在分子水平上分析菌株之间的亲缘关系,对菌株进行溯源。从本研究的结果来看,部分中式凉拌菜来源的沙门菌和生畜肉来源沙门菌的血清型相同,并且PFGE带型相似性极高,提示这些食品中分离的沙门菌可能污染源相同。中式凉拌菜在加工过程中可能与生畜肉共用清洗水槽、厨房案板或刀具而被污染。因此应规范食品加工过程,加强从业人员食品卫生意识,防止食物生熟不分导致的交叉污染。从PFGE聚类图中还可以看出菌株之间存在多态性。具有相同血清型或者相同的耐药谱的菌株,PFGE条带不一定相同。该结果提示相同血清型或者相同的耐药谱的菌株来源可能不一致。

在我国,70%~80%的细菌性食物中毒由沙门菌引起,而绝大部分的污染食品为肉类产品<sup>[23]</sup>,因此需进一步加强肉制品生产过程的监管,以控制病

售餐饮环节沙门菌的污染。首先要对生产销售环境进行监管,确保食品有良好的储存环境;要对食品从业人员进行卫生健康知识的培训,确保食品在加工处理过程中不受外部的污染,并防止食品间的交叉污染。本研究中主要监测了湖州市售的5类食品,还有更多食品类别没有进行监测。后续将继续监测肉类等沙门菌污染水平高的食品,并且还要扩大采样范围,完善监测网络,以期全面掌握本地区食品中沙门菌的污染状况,以提高食源性疾病暴发和食品安全隐患的早期识别能力,更好地保障本市居民的饮食卫生和食品安全。

### 参考文献

- [1] SHUAI L F, ZHAO Y, YIN T, et al. The research status and enlightenment of foreign foodborne disease prevention and control [J]. *Agricultural Science & Technology*, 2013, 14(11): 1661-1663.
- [2] 陈艳, 严卫星. 国内外急性胃肠炎和食源性疾病负担研究进展[J]. *中国食品卫生杂志*, 2013, 25(2): 190-193.  
CHEN Y, YAN W X. Review on assessment of the burden of acute gastrointestinal illness and foodborne disease [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2013, 25(2): 190-193.
- [3] 陆姣, 王晓莉, 吴林海. 国内外食源性疾病防控的研究进展[J]. *中华疾病控制杂志*, 2017, 21(2): 196-199.  
LU J, WANG X L, WU L H. The progress of foodborne disease prevention and control in the world [J]. *Chinese Journal of Disease Control & Prevention*, 2017, 21(2): 196-199.
- [4] 李薇薇, 王三桃, 梁进军, 等. 2013年中国大陆食源性疾病暴发监测资料分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2018, 30(3): 293-298.  
LI W W, WANG S T, LIANG J J, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in China mainland in 2013 [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2018, 30(3): 293-298.
- [5] 王俊红, 王艳明. 沙门氏菌的致病性和耐药性研究进展[J]. *畜牧市场*, 2008, 20(4): 43-44, 46.  
WANG J H, WANG Y M. Research progress in pathogenicity and drug resistance of *Salmonella* [J]. *Stockbreeding Market*, 2008, 20(4): 43-44, 46.
- [6] 沈莹. 沙门菌检测方法的研究进展[J]. *中国热带医学*, 2008, 8(4): 678-680.  
SHEN Y. Advance in the detection of *Salmonella* [J]. *China Tropical Medicine*, 2008, 8(4): 678-680.
- [7] PARSONS M B, COOPER K L F, KUBOTA K A, et al. PulseNet USA standardized pulsed-field gel electrophoresis protocol for subtyping of *Vibrio parahaemolyticus* [J]. *Foodborne Pathogens and Disease*, 2007, 4(3): 285-292.
- [8] TENOVER F C, ARBEIT R D, GOERING R V, et al. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: Criteria for bacterial strain typing [J]. *Journal of Clinical Microbiology*, 1995, 33(9): 2233-2239.
- [9] 席昭雁, 张阿峰, 吴荣, 等. 陕西省食品中沙门氏菌监测研究[J]. *中华疾病控制杂志*, 2011, 15(8): 671-673.  
XI Z Y, ZHANG A F, WU R, et al. Investigation of food *Salmonella* contamination in Shaanxi Province [J]. *Chinese Journal of Disease Control & Prevention*, 2011, 15(8): 671-673.
- [10] 李莉, 朱晓露, 马会会, 等. 某市腹泻患者中沙门氏菌感染状况及耐药状况的分析[J]. *检验医学与临床*, 2019, 16(17): 2523-2525.  
LI L, ZHU X L, MA H H, et al. Analysis of *Salmonella* infection and drug resistance among diarrhea patients in a city [J]. *Laboratory Medicine and Clinic*, 2019, 16(17): 2523-2525.
- [11] 赵江, 邹颜秋, 闵向东, 等. 云南省食源性沙门菌血清分型及脉冲场凝胶电泳的指纹图谱[J]. *昆明医科大学学报*, 2018, 39(2): 30-33.  
ZHAO J, ZOU Y, MIN X D, et al. Serotyping and PFGE type of *Salmonella* isolates in Yunnan Province [J]. *Journal of Kunming Medical University*, 2018, 39(2): 30-33.
- [12] 谢爱蓉, 章乐怡, 李毅, 等. 温州市食品中沙门菌污染状况及特征分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2019, 31(5): 461-464.  
XIE A R, ZHANG L Y, LI Y, et al. Contamination and characteristics of foodborne *Salmonella* in Wenzhou [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2019, 31(5): 461-464.
- [13] 游兴勇, 周厚德, 刘洋, 等. 江西省食品中沙门菌污染与耐药性调查[J]. *中国消毒学杂志*, 2017, 34(9): 850-853.  
YOU X Y, ZHOU H D, LIU Y, et al. Analysis of contamination status and antibiotic sensitivities of foodborne *Salmonella* in Jiangxi Province [J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2017, 34(9): 850-853.
- [14] 姚雪婷, 蒋玉艳, 谭冬梅, 等. 2012—2017年广西壮族自治区市售食品中沙门菌监测数据分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2019, 31(5): 449-455.  
YAO X T, JIANG Y Y, TAN D M, et al. Analysis of surveillance data of *Salmonella* in food sold in Guangxi Zhuang Autonomous Region from 2012 to 2017 [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2019, 31(5): 449-455.
- [15] 穆玉姣, 张白帆, 李懿, 等. 2011—2013年河南省沙门菌污染分布状况及其耐药研究[J]. *中国人兽共患病学报*, 2018, 34(8): 748-752.  
MU Y J, ZHANG B F, LI Y, et al. Distribution and antimicrobial resistance of *Salmonella* in Henan Province, China, 2011-2013 [J]. *Chinese Journal of Zoonoses*, 2018, 34(8): 748-752.
- [16] 张金金, 梁静, 莫浩联, 等. 2012—2017年福田区食品中沙门菌污染状况监测及分子特征研究[J]. *热带医学杂志*, 2019, 19(7): 913-917.  
ZHANG J J, LIANG J, MO H L, et al. Monitoring and molecular characteristics of *Salmonella* contamination in foods in Futian district from 2012 to 2017 [J]. *Journal of Tropical Medicine*, 2019, 19(7): 913-917.
- [17] 康鹏伟, 袁志敏, 朱文刚. 2015—2017年濮阳市即食食品中微生物污染状况调查[J]. *实用预防医学*, 2019, 26(1): 86-88.  
KANG P W, YUAN Z M, ZHU W G. Microbial contamination in instant foods in Puyang City, 2015-2017 [J]. *Practical*

- Preventive Medicine, 2019, 26(1): 86-88.
- [18] 郝晓艳, 张辉, 赵忠俊, 等. 2016—2019年潍坊市生畜禽肉食源性致病菌监测分析[J]. 食品安全导刊, 2021(6): 103-104.  
HAO X Y, ZHANG H, ZHAO Z J, et al. 2016—2019 Monitoring and analysis of meat borne pathogenic bacteria in raw livestock and poultry in Weifang City from 2016 to 2019 [J]. China Food Safety Magazine, 2021(6): 103-104.
- [19] 段良松, 刘勋, 郑文, 等. 郴州市2010年-2016年食品中沙门菌污染状况监测与分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(5): 621-622, 626.  
DUAN L S, LIU X, ZHENG W, et al. Contamination monitoring and analysis of *Salmonella* in food in Chenzhou from 2010 to 2016 [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2019, 29(5): 621-622, 626.
- [20] WU C M, YAN M Y, LIU L Z, et al. Comparative characterization of nontyphoidal *Salmonella* isolated from humans and food animals in China, 2003-2011[J]. Heliyon, 2018, 4(4): e00613.
- [21] 王岚, 贾华云, 张红, 等. 湖南省食源性沙门菌血清型分布及耐药性研究[J]. 实用预防医学, 2011, 18(6): 994-997.  
WANG L, JIA H Y, ZHANG H, et al. Study on serotype distribution and drug resistance of foodborne [J]. Practical Preventive Medicine, 2011, 18(6): 994-997.
- [22] 周勇, 张欣强, 侯水平, 等. 广州市76株沙门菌的血清型分布及耐药性分析[J]. 现代预防医学, 2014, 41(2): 349-350, 352.  
ZHOU Y, ZHANG X Q, HOU S P, et al. Serotype distribution and drug resistance of 76 *Salmonella* isolates in Guangzhou [J]. Modern Preventive Medicine, 2014, 41(2): 349-350, 352.
- [23] 石永琼. 沙门氏菌的研究进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(25): 37-38, 41.  
SHI Y Q. Research progress of *Salmonella* [J]. World Latest Medicine Information, 2016, 16(25): 37-38, 41.