

调查研究

河南省市售食品中沙门菌污染状况、血清型、耐药性和分子分型研究

崔莹,张广伟,王钰,戚浩或,邱正勇,张濛,李辉,李永利,刁琳琪

(河南省疾病预防控制中心,河南省食品安全风险监测医学重点实验室,河南省食源性疾病预防病原溯源重点实验室,河南郑州 450016)

摘要:目的 了解2021年河南省市售食品中沙门菌污染状况、血清型、耐药性和分子分型特征。方法 参照2021年度《国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》,在河南省内36个监测点采集市售食品,对采集的食品样品开展沙门菌检测。结果 共采集市售食品样本2074份,总检出率为1.40%(29/2074)。各食品类别中,肉及肉制品检出率最高(6.21%,20/322)。各采样环节中,农贸市场中沙门菌检出率最高(2.61%,11/421)。所有沙门菌均在散装样品中检出,预包装样品中无检出。冬春季(0.83%,3/360)与夏秋季(1.52%,26/1714)食品中检出率差异无统计学意义($\chi^2=1.008, P>0.05$)。检出的30株沙门菌分属于7个群,鉴定为20种不同血清型,B群占比最多(43.33%,13/30),其中占比较高的血清型别为阿贡纳沙门菌10.00%(3/30)和德尔卑沙门菌10.00%(3/30)。76.67%的沙门菌均出现不同程度耐药,70.00%的沙门菌为多重耐药,有4株菌对10种及10种以上抗生素耐药,占有耐药株的17.39%,最高出现了对13种抗生素耐药。30株沙门菌共产生29种PFGE带型,相似度为49.5%~100.0%,PFGE图谱100%相似的菌株仅有两株。结论 河南省市售食品中沙门菌污染率较高,且耐药性比较严重,出现了大比例的多重耐药情况,但无明显优势耐药谱。河南省沙门菌血清型别呈多态性,不存在明显优势血清型。PFGE带型呈现多样性,没有明显的优势带型,说明河南省食源性沙门菌存在高度散发的流行特征。

关键词:沙门菌;市售食品;血清型;耐药性;分子分型

中图分类号:R155

文献标识码:A

文章编号:1004-8456(2024)08-0934-07

DOI:10.13590/j.cjfh.2024.08.007

Contamination status, serotype, drug resistance and molecular typing of *Salmonella* in retail food in He'nan ProvinceCUI Ying, ZHANG Guangwei, WANG Yu, QI Haoyu, QIU Zhengyong, ZHANG Meng, LI Hui,
LI Yongli, DIAO Linqi

(He'nan Provincial Center for Diseases Prevention and Control, He'nan Provincial Key Laboratory for Food Safety Risk Monitoring, He'nan Provincial Key Laboratory for Foodborne Disease Pathogen Tracing, He'nan Zhengzhou 450016, China)

Abstract: Objective To investigate the contamination status, serotype, drug resistance and molecular typing characteristics of *Salmonella* in retail food in Henan province in 2021. **Methods** According to the Manual for National Food Safety Risk Monitoring (2021), retail food was collected from 36 monitoring sites in Henan, *Salmonella* were tested. **Results** A total of 2074 food samples were collected from 36 monitoring sites, with a total positive rate of 1.40% (29/2074). The highest detection rate of *Salmonella* was obtained from meat and meat products (6.21%, 20/322). Contamination of *Salmonella* was the highest in farmers' markets (2.61%, 11/421). All *Salmonella* were detected in bulk food and none in prepackaged food. The detection rate in summer and autumn (1.52%, 26/1714) was higher than that in winter and spring (0.83%, 3/360), but the difference between the two groups was not statistically significant ($\chi^2=1.008, P>0.05$). The 30 *Salmonella* isolates were serotyped into 20 distinct serovars and Group B was the most prevalent (43.33%, 13/30). The highest proportion serotype were *Salmonella Agona* 10.00% (3/30) and *Salmonella Delpy* 10.00% (3/30). 30 strains of *Salmonella* produced a total of 29 PFGE band types, the similarity was within 49.5%~100.0%. There were only two

收稿日期:2023-08-16

基金项目:2021年度河南省医学科技攻关计划(联合共建)项目(LHGJ20210154)

作者简介:崔莹 女 副主任技师 研究方向为食品安全风险监测与评估 E-mail:88550565@qq.com

通信作者:刁琳琪 男 主任医师 研究方向为预防医学 E-mail:13703924839@163.com

strains with 100% similar PFGE band pattern. **Conclusion** The contamination rate of *Salmonella* in food in Henan province is high, and the drug resistance is relatively serious. There is a large proportion of multiple drug resistance, but there is no obvious dominant drug resistance spectrum. The serotypes of *Salmonellas* were polymorphic and there was no obvious dominant serotype. The PFGE types showed diversity, and there was no obvious dominant type, indicating that foodborne *Salmonella* in He'nan Province has a highly sporadic epidemic characteristics.

Key words: *Salmonella*; retail food; serotype; drug resistance; molecular typing

近年来,食品安全问题因关系全民健康和国计民生成为全球关注的重要问题。食源性疾病是引发食品安全事件的主要因素。沙门菌属于肠杆菌科沙门菌属,革兰氏阴性短小杆菌,在食品中分布广泛^[1-3],是引起食源性疾病的主要病原菌之一,其主要通过污染食品、水等感染人类,症状主要表现为急性肠胃炎^[4]。国内外报道过多例沙门菌引起的食源性疾病的暴发案例^[5-7]。沙门菌引起的食源性疾病在微生物性食源性疾病中占比高达70%~80%,每年造成全球约1.15亿人感染和37万人死亡^[8]。因此,加强食品中沙门菌监测对预防食源性疾病具有重要意义。本研究对2021年河南省市售食品开展沙门菌的监测,对检测出的沙门菌菌株进行血清学分型、药物敏感性试验和脉冲场凝胶电泳(Pulsed field gel electrophoresis, PFGE)分子分型等实验。以了解河南省市售食品中沙门菌的污染情况及其血清型、耐药性和分子分型等特征,保障我省食品安全、预防食源性疾病的发生,并为食品监管部门加强防控措施提供科学参考和依据。

1 材料和方法

1.1 样本来源

按照随机采样的原则,从河南省18个地市和18个县(市、区)共采集2 074份食品样品。采样地点涵盖流通和餐饮服务的各个环节。样品采集后立即低温保存(4℃~8℃),尽快送达实验室开展检测。

1.2 检验项目及方法

1.2.1 病原菌分离鉴定

参照2021年度《国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》,依据《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》对采集的食品样品开展沙门氏菌定性检测。

1.2.2 药物敏感性试验

参照2021年度《国家食源性疾病预防工作手册》中革兰氏阴性菌药敏试验标准操作程序,采用微量肉汤稀释法对沙门氏菌株进行最低抑菌浓度(Minimal inhibit concentration, MIC)测定,所用药物为:氨苄西林(Ampicillin, AMP)、氨苄西林/舒巴坦

(Ampicillin - sulbactam, AMS)、甲氧苄啉/磺胺甲噁唑(Trimethoprim sulfamethoxazole, SXT)、四环素(Tetracycline, TET)、氯霉素(Chloramphenicol, CHL)、头孢唑啉(Cefazolin, CFZ)、环丙沙星(Ciprofloxacin, CIP)、头孢他啶(Ceftazidime, CAZ)、亚胺培南(Imipenem, IPM)、萘啶酸(Nalidixic acid, NAL)、头孢西丁(Cefoxitin, CFX)、头孢噻肟(Cefotaxime, CTX)、多黏菌素E(Colisitin, CT)、庆大霉素(Gentamicin, GEN)、阿奇霉素(Azithromycin, AZM)。药敏试验以大肠埃希菌ATCC25922作为质控菌株。对3类或3类以上抗生素耐药的菌株判定为多重耐药。

1.2.3 PFGE实验

按照2021年度《国家食源性疾病预防工作手册》中沙门氏菌PFGE标准操作程序进行操作,采用Xba I限制性内切酶对实验菌株进行酶切。选用沙门氏菌标准菌株H9812作为分子质量标记。PFGE图谱用Bio Numerics 7.6软件进行聚类分析。

1.3 质量控制

为保证检测结果的准确性和稳定性,各监测点对每一批次培养基、试剂进行严格质控,经验证合格后在有效期内使用。由河南省疾病预防控制中心复核确认各监测点的疑似菌株并对检出的沙门菌进行血清学分型。药敏试验及PFGE均由河南省疾病预防控制中心统一提供标准菌株进行质量控制。

1.4 统计学分析

采用SPSS 17.0软件对数据进行统计分析,利用 χ^2 检验对监测数据进行比较,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同类型食品中沙门氏菌检出情况

本次共采集市售食品样本2 074份,包含9个食品类型,总检出率为1.40%(29/2 074)。其中检出率最高的食品类型为肉及肉制品,为6.21%(20/322)。20份阳性肉及肉制品包括18份生畜肉(14份猪肉、2份牛肉及2份羊肉)和2份熟肉制品(1份为鸭肉,1份为猪肉),不同类型食品阳性率见表1。20份阳性的肉及肉制品有19份来自流通环节、1份来自餐饮环节;8份阳性的餐饮食品有4份

来自流通环节、4份来自餐饮环节;1份阳性的蔬菜及其制品来自流通环节。

表1 不同类型食品中沙门菌检出率

食品类型	样品份数	阳性份数	检出率(%)
餐饮食品	547	8	1.46
肉及肉制品	322	20	6.21
饮料	185	0	0
水果及其制品	110	0	0
蔬菜及其制品	267	1	0.37
食用菌	112	0	0
冷冻饮品(冰淇淋、雪糕等)	110	0	0
坚果与籽类及其加工制品类	102	0	0
蛋及蛋制品	319	0	0
总计	2 074	29	1.40

2.2 不同采样地点类型中沙门菌检出情况

采样地点类型分布在餐饮服务和流通的各个环节,农贸市场中沙门菌检出率最高(2.61%, 11/421),其次为快餐店(包括餐饮配送公司)(1.75%, 2/114)、网店(1.70%, 3/176)和路边摊位(1.59%, 1/63)。不同采样地点类型食品中沙门菌检出情况见表2。

表2 不同采样地点类型食品中沙门菌检出率

采样地点类型	样品份数	阳性份数	检出率(%)	
餐饮服务环节	饭店/酒店	71	1	1.41
	集体食堂	127	0	0
	街头摊点	132	2	1.52
	快餐店(包括餐饮配送公司)	114	2	1.75
	小吃店	138	0	0
	饮品店	10	0	0
	百货商场	26	0	0
	便利店/零售店	216	1	0.46
	超市	527	8	1.52
	零售加工店(前销)	33	0	0
流通环节	售后制作)	63	1	1.59
	路边摊位	63	1	1.59
	农贸市场	421	11	2.61
	网店	176	3	1.70
	批发市场	20	0	0

餐饮服务环节检出的5份阳性样本中包含1份肉及肉制品和4份餐饮食品;流通环节检出的24份阳性样本中包含19份肉及肉制品、4份餐饮食品和1份蔬菜及其制品。

2.3 不同包装类型食品中沙门菌检出情况

散装食品中沙门菌检出率为1.72%(29/1 688),预包装食品中未检出沙门菌(0/386)。

2.4 不同季节食品中沙门菌检出情况

冬春季(1~5月, 11~12月)食品中沙门菌检出率为0.83%(3/360),夏秋季(6~10月)食品中检出率为1.52%(26/1 714),两者差异无统计学意义($\chi^2=$

1.008, $P>0.05$)。冬春季检出的3份阳性样本包括2份肉及肉制品,采自流通环节;1份餐饮食品,采自餐饮服务环节。夏秋季检出的26份阳性样本包括18份肉及肉制品,17份采自流通环节、1份采自餐饮服务环节;7份餐饮食品,4份采自流通环节、3份采自餐饮服务环节;1份蔬菜及其制品,采自流通环节。

2.5 沙门菌血清学分型

29份沙门菌阳性样本中共检出30株沙门菌,其中有一份样本中检出了2种不同血清型菌株。30株沙门菌分别属于7个群,鉴定为20种不同血清型。B群和C1群占比较多,分别为13株和6株。占比较高的血清型别为B群的阿贡纳沙门菌10.00%(3/30)和德尔卑沙门菌10.00%(3/30)。30株沙门菌血清型的类别和分布见表3。

表3 30株沙门菌血清型分布情况

血清型	菌株数(n)	百分比/%
B群_鼠伤寒沙门菌(<i>S. Typhimurium</i>)	1	3.33
B群_鼠伤寒沙门菌变种(<i>S. Typhimurium</i>)	2	6.67
B群_拉古什沙门菌(<i>S. Lagos</i>)	1	3.33
B群_德尔卑沙门菌(<i>S. Derby</i>)	3	10.00
B群_阿贡纳沙门菌(<i>S. Agona</i>)	3	10.00
B群_斯坦利沙门菌(<i>S. Stanley</i>)	1	3.33
B群_多哥沙门菌(<i>S. Togo</i>)	2	6.67
C ₁ 群_阿富拉沙门菌(<i>S. Afula</i>)	1	3.33
C ₁ 群_里森沙门菌(<i>S. Rissen</i>)	2	6.67
C ₁ 群_利文斯通(<i>S. Livingstone</i>)	1	3.33
C ₁ 群_汤卜逊沙门菌(<i>S. Thompson</i>)	1	3.33
C ₁ 群_布伦登卢普沙门菌(<i>S. Braenderup</i>)	1	3.33
C ₂ 群_黄金海岸沙门菌(<i>S. Goldcoast</i>)	1	3.33
C ₃ 群_肯塔基沙门菌(<i>S. Kentucky</i>)	1	3.33
E ₁ 群_伦敦沙门菌(<i>S. London</i>)	1	3.33
E ₁ 群_列克星敦沙门菌(<i>S. Lexington</i>)	1	3.33
E ₁ 群_II沙门菌(<i>S. II 3,10:l,v:e,n,x</i>)	1	3.33
E ₁ 群_鸭沙门菌(<i>S. Anatum</i>)	1	3.33
E ₄ 群_山夫登堡沙门菌(<i>S. Senftenberg</i>)	2	6.67
F群_威尼斯沙门菌(<i>S. Venezia</i>)	1	3.33
未分型	2	6.67

2.6 沙门菌耐药性

2.6.1 耐药试验结果

采用MIC法对检出的30株沙门菌进行15种抗生素的药物敏感性试验。有76.67%(23/30)的沙门菌均为耐药株,其中对氨基西林、四环素、氯霉素均为高耐药,耐药率分别为:66.67%、63.33%、63.33%,而对亚胺培南则100.00%敏感。沙门菌耐药情况见表4。

2.6.2 耐药谱特征

多重耐药分析显示,70.00%(21/30)的菌株为多重耐药,其中,对3~4类抗生素耐药的有7株、对5~9类抗生素耐药的有10株、对10~13类抗生素耐药的有4株。最多对13种抗生素均耐药,仅对亚胺培南和多黏菌素E两种抗生素敏感。23株菌共

表4 30株沙门菌药物敏感试验结果

Table 4 Results of drug susceptibility test of 30 strains of *Salmonella*

抗生素类别	抗生素名称	耐药株数	中介株数	耐药率/%
青霉素类	氨苄西林(AMP)	20	1	66.67
β-内酰胺/β-内酰胺抑制剂复合物	氨苄西林/舒巴坦(AMS)	9	11	30.00
头孢类	头孢唑啉(CFZ)	11	8	36.67
	头孢噻肟(CTX)	7	0	23.33
	头孢西丁(CFX)	2	6	6.67
	头孢他啶(CAZ)	6	1	20.00
碳青霉烯类	亚胺培南(IPM)	0	0	0
氨基糖苷类	庆大霉素(GEN)	8	0	26.67
乳菌肽脂肽类	多黏菌素E(CT)	2	0	6.67
大环内酯类	阿奇霉素(AZM)	7	0	23.33
四环素类	四环素(TET)	19	0	63.33
喹诺酮类	萘啶酸(NAL)	10	0	33.33
和氟喹诺酮类	环丙沙星(CIP)	10	10	33.33
苯丙醇类	氯霉素(CHL)	19	0	63.33
叶酸途径抑制剂	甲氧苄啶/磺胺甲噁唑(SXT)	15	0	50.00

表5 沙门菌多重耐药谱

Table 5 Multidrug resistance spectrum of *Salmonella*

耐药情况	耐药谱	菌株数(n)	占比/%
无耐药	—	7	23.33
耐1种	AMP	1	3.33
	NAL	1	3.33
耐3种	CHL-TET-AMP	2	6.67
	CHL-AMP-SXT	1	3.33
	CHL-TET-SXT	1	3.33
耐4种	CHL-TET-AMP-SXT	2	6.67
	NAL-AMP-AMS-CFZ	1	3.33
耐5种	TET-AMP-AMS-CFZ-SXT	1	3.33
	CHL-GEN-TET-AMP-AMS	1	3.33
耐6种	CHL-TET-AMP-AMS-CFZ-SXT	1	3.33
	CIP-CHL-NAL-TET-AMP-SXT	1	3.33
耐7种	CIP-CHL-NAL-TET-AMP-CFZ-SXT	1	3.33
	CIP-CHL-GEN-TET-AMP-AZM-SXT	1	3.33
耐8种	CHL-NAL-TET-CTX-CAZ-CFZ-SXT-CT	1	3.33
	CIP-CHL-NAL-GEN-TET-AMP-AMS-SXT	1	3.33
耐9种	CIP-CHL-GEN-TET-CTX-AMP-CAZ-CFZ-AZM	2	6.67
耐12种	CIP-CHL-NAL-GEN-TET-CTX-AMP-AMS-CAZ-CFZ-AZM-SXT	2	6.67
	CIP-CHL-NAL-TET-CTX-CFX-AMP-AMS-CFZ-AZM-SXT-CT	1	3.33
耐13种	CIP-CHL-NAL-GEN-TET-CTX-CFX-AMP-AMS-CAZ-CFZ-AZM-SXT	1	3.33

产生19种耐药谱,无明显优势耐药谱。沙门菌多重耐药谱分布情况见表5。

2.7 PFGE分型结果

30株沙门菌用限制性内切酶 *Xba* I 酶切进行PFGE分子分型,用Bio Numerics 7.6软件对电泳图谱进行聚类分析,得到29种带型,各带型之间相似度为49.5%~100.0%。PFGE图谱100%相似的菌株仅有两株。30株沙门菌脉冲场凝胶电泳聚类分析图谱见图1。

3 讨论

沙门菌是最重要的食源性致病菌之一。在我国,沙门菌是引起细菌性食物中毒病例数最多的食源性致病菌^[9-13],其传播对国内的食物安全有巨大

的压力。本研究对2021年河南省市售的各类共计2074份食品样本进行了沙门菌检测,总检出率为1.40%。高于2011—2018年吉林省内总体污染率0.56%^[14],低于2003—2010年山东省沙门菌检出率2.88%^[15]和2016年江苏省沙门菌阳性检出率3.29%^[16]。

各食品类型中检出率最高的为肉及肉制品,检出率为6.21%。随着人民生活水平的不断提高,肉及肉制品已经成为人们日常摄入蛋白质的主要来源,但此类食品在宰杀、加工、运输、存储过程中极易被沙门菌污染从而导致食物中毒的发生,因此应长期对肉及肉制品进行沙门菌监测,以有效地预防食源性疾病的暴发。同时,相关部门应提醒人民群众在食用这类食品时,注意食品卫生,加热彻底并

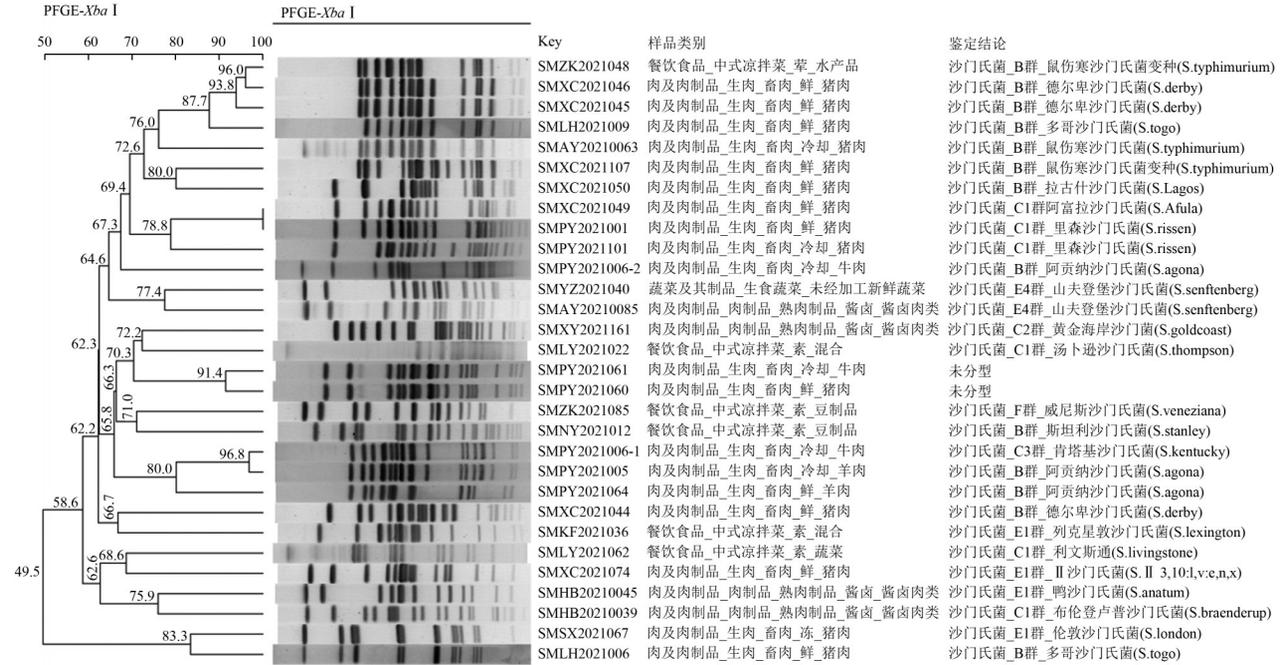


图1 30株沙门菌脉冲场凝胶电泳聚类分析图谱

Figure 1 Cluster analysis of 30 *Salmonella* strains by pulsed field gel electrophoresis

生熟分开,避免出现交叉污染。

本次监测结果表明在餐饮服务和流通的各个环节中,农贸市场、快餐店和网店沙门菌检出率最高,说明这3类场所是我省沙门菌污染的高发区。原因可能是因为这类场所从业人员卫生健康意识普遍较弱,销售过程中食品缺乏必要的防护,对食品储存环境控制不当等问题。此3类场所可能是河南省发生食品中沙门菌污染和传播的主要场所,应对此类场所的加工、流通、储存等环节加强监督。

在我国,引起食物中毒的沙门菌最常见的血清型别主要为鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌和德尔卑沙门菌等^[17]。在云南省检出的沙门菌以德尔卑沙门菌为主,在贵州省检出的沙门菌以鼠伤寒和斯坦利沙门菌为主^[18-20]。这表明不同地区的食品中检出的沙门菌优势血清型别分布上可能存在一定差异。据世界卫生组织全球沙门菌监测网数据分析显示:引起食源性疾病的沙门菌最常见血清型别一般以肠炎沙门菌、鼠伤寒沙门菌较为多见^[21]。本研究中检出的30株沙门菌血清学分型分别属于7个群,鉴定为20种不同血清型,没有明显优势血清型。这说明河南省沙门菌型别呈多态性,优势血清型菌株不明显存在,这对研究我省沙门菌型流行趋势变化有一定指导意义。

河南省食源性沙门菌耐药性比较严重,出现了大比例的多重耐药情况,在选用的15种抗生素中,有4株对10种及10种以上抗生素耐药,占有耐

药株的17.39%,最高出现了对13种抗生素耐药,但没有发现明显优势耐药谱。吴玲玲等^[22]对2017—2021年河南省肉与肉制品中沙门菌的耐药特征展开分析,耐3类及3类以上抗生素的沙门菌株占比73.96%(71/96),对氨苄西林耐药率最高,为71.88%(69/96),其次为萘啶酸63.54%(61/96)和四环素58.33%(56/96)。本研究中耐3类及3类以上抗生素的菌株占比70.00%(21/30),与上述研究中的差异无统计学意义($\chi^2=0.420, P>0.05$);本研究中氨苄西林的耐药率为66.67%(20/30)与上述研究中的差异无统计学意义($\chi^2=0.299, P>0.05$);本研究中四环素的耐药率为63.33%(19/30)与上述研究中的差异无统计学意义($\chi^2=0.237, P>0.05$);本研究中萘啶酸的耐药率33.33%(10/30)远低于上述研究,且差异有统计学意义($\chi^2=8.480, P<0.05$)。这提示在后续对沙门菌展开的耐药监测中应持续对萘啶酸展开监测,以进一步掌握其耐药率变化趋势。对30株沙门菌进行聚类分析,得到29种PFGE带型,各带型之间相似度为49.5%~100.0%。PFGE带型呈现多样性,没有明显的优势带型,说明河南省食源性沙门菌存在高度散发的流行特征。

参考文献

[1] 张秀丽, 廖兴广, 张丁, 等. 2005年河南省食源性致病菌和耐药性监测[J]. 中国卫生检验杂志, 2006, 16(7): 842-844.
ZHANG X L, LIAO X G, ZHANG D, et al. Monitoring of foodborne pathogens and drug resistance in Henan Province in

- 2005 [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2006, 16(7): 842-844.
- [2] 陈玉贞, 邵坤, 关冰, 等. 2003~2008年山东省流通领域食品沙门氏菌污染状况调查[J]. 中国公共卫生管理, 2010, 26(2): 163-165.
- CHEN Y Z, SHAO K, GUAN B, et al. Survey on *Salmonella* contamination of food in field of distribution in Shandong in 2003 to 2008 [J]. Chinese Journal of Public Health Management, 2010, 26(2): 163-165.
- [3] 吕素玲, 韦程媛, 姚雪婷, 等. 2010年广西食品中沙门氏菌污染状况和血清型分布及耐药谱的研究[J]. 应用预防医学, 2012, 18(3): 137-141, 170.
- LYU S L, WEI C Y, YAO X T, et al. Study on the contaminative status and serotype distribution and drug resistant spectrum of *Salmonella* in food in Guangxi, 2010[J]. Journal of Applied Preventive Medicine, 2012, 18(3): 137-141, 170.
- [4] 徐建国, 阚飙, 张中建, 等. 现场细菌学 [M]. 北京: 科学出版社, 2011: 122-123.
- XU J G, KAN B, ZHANG J Z, et al. Field Bacteriology [M]. Beijing: Science Press, 2011: 122-123.
- [5] 王立东, 张思林, 熊帮照, 等. 美国沙门氏菌事件对我国果蔬微生物性食品安全的启示[J]. 农业质量标准, 2008, 6: 38-40.
- WANG L D, ZHANG S L, XIONG B Z, et al. Lessons from the *Salmonella* Outbreak in the United States for Microbial Food Safety of Fruits and Vegetables in China [J]. Agricultural Quality & Standards, 2008, 6: 38-40.
- [6] 廖斌, 李怡, 侯敏, 等. 一起阿柏丁沙门氏菌引起食物中毒的实验室检测[J]. 内蒙古中医药, 2011, 30(4): 115-116.
- LIAO B, LI Y, HOU M, et al. Laboratory Testing of a Food Poisoning Incident Caused by *Salmonella Aberdeen* [J]. Inner Mongolia Journal of Traditional Chinese Medicine, 2011, 30(4): 115-116.
- [7] 陈伟, 秦友燕, 韩丹丹, 等. 一起肠炎伤寒沙门氏菌引起的食物中毒事件调查[J]. 广西医科大学学报, 2020, 37(11): 2074-2078.
- CHEN W, QIN Y Y, HAN D D, et al. Investigation of a food poisoning incident caused by *Salmonella enteritis*[J]. Journal of Guangxi Medical University, 2020, 37(11): 2074-2078.
- [8] SEIF Y, KAVVAS E, LACHANCE J C, et al. Genome-scale metabolic reconstructions of multiple *Salmonella* strains reveal serovar-specific metabolic traits [J]. Nature Communications, 2018, 9(1): 3771.
- [9] LI W, PIRES S M, LIU Z, et al. Surveillance of foodborne disease outbreaks in China, 2003—2017 [J]. Food Control, 2020, 118: 107359.
- [10] 魏雯, 任婧, 王蓉, 等. 宝鸡市一起肠炎沙门氏菌食物中毒事件调查及溯源分析[J]. 实用预防医学, 2020, 27(5): 543-546.
- WEI W, REN J, WANG R, et al. Survey and source tracing of a food poisoning incident caused by *Salmonella enteritidis* in Baoji city[J]. Practical Preventive Medicine, 2020, 27(5): 543-546.
- [11] 陈艳, 邬其欢, 李科峰. 一起幼儿园鼠伤寒沙门菌食物中毒事件的调查报告[J]. 中国卫生检验杂志, 2020, 30(4): 499-501.
- CHEN Y, WU Q H, LI K F. Survey of a food poisoning outbreak caused by *Salmonella typhimurium* in a kindergarten [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2020, 30(4): 499-501.
- [12] 覃湘婕, 孙宁与, 李春尧, 等. 食品中沙门氏菌检测方法研究进展[J]. 中国酿造, 2020, 39(9): 18-24.
- TAN X J, SUN N Y, LI C Y, et al. Research progress of *Salmonella* detection methods in food [J]. China Brewing, 2020, 39(9): 18-24.
- [13] 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 L S, CHEN J, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in China's Mainland in 2015 [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2019, 31(1): 64-70.
- [14] 孙景昱, 刘思洁, 赵薇, 等. 2011—2018年吉林省食品中沙门氏菌的污染监测及血清型别分布[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(24): 9377-9382.
- SUN J Y, LIU S J, ZHAO W, et al. Monitoring and serotype distribution of *Salmonella* contamination in foods in Jilin Province from 2011 to 2018 [J]. Journal of Food Safety and Quality, 2020, 11(24): 9377-9382.
- [15] 邵坤. 山东省食源性沙门氏菌监测及分型研究 [D]. 济南: 山东大学, 2011.
- SHAO K. Study on types and active surveillance of foodborne *Salmonella*. spp in Shandong Province [D]. Jinan: Shandong University, 2011.
- [16] 沈赟, 秦思, 唐震. 2016年江苏省沙门氏菌血清型的分布、耐药状况及相关基因研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2018, 38(9): 1319-1321, 1330.
- SHEN Y, QIN S, TANG Z. Study on the Distribution, Antibiotic Resistance, and Related Genes of *Salmonella* Serotypes in Jiangsu Province in 2016 [J]. Journal of Nanjing Medical University (Natural Sciences), 2018, 38(9): 1319-1321, 1330.
- [17] 杨保伟, 张秀丽, 曲东, 等. 2007—2008陕西部分零售畜禽肉沙门氏菌血清型和基因型[J]. 微生物学报, 2010, 50(5): 654-660.
- YANG B W, ZHANG X L, QU D, et al. Serotypic and genotypic characterization of *Salmonella* Serovars from retails meat in Shaanxi Province (20072008) [J]. Acta Microbiologica Sinica, 2010, 50(5): 654-660.
- [18] 周涛, 倪文玲, 倪刚, 等. 2011~2018年红河州食品中沙门氏菌血清分型及脉冲场凝胶电泳分型研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(22): 7694-7700.
- ZHOU T, NI W L, NI G, et al. Serotyping and pulsed field gel electrophoresis typing of *Salmonella* in food in Honghe prefecture from 2011 to 2018 [J]. Journal of Food Safety and Quality, 2019, 10(22): 7694-7700.
- [19] 邹颜秋颖, 杨祖顺, 田云屏, 等. 2014~2018年云南省食源性沙门氏菌耐药监测分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(22): 7601-7605.
- ZOU Y Q S, YANG Z S, TIAN Y P, et al. Drug resistance analysis of food-borne *Salmonella* in Yunnan from 2014 to 2018

- [J]. *Journal of Food Safety and Quality*, 2019, 10(22): 7601-7605.
- [20] 张德著, 黄靖宇, 周倩, 等. 2016-2018年贵州省食源性沙门氏菌血清型和耐药性分析[J]. *中华微生物学和免疫学杂志*, 2019, 39(10): 737-742.
- ZHANG D Z, HUANG J Y, ZHOU Q, et al. Analysis on serotypes and antibiotic resistance characteristics of food-borne *Salmonella* strains in Guizhou Province from 2016 to 2018[J]. *Chinese Journal of Microbiology and Immunology*, 2019, 39(10): 737-742.
- [21] 冉陆, 余华丽, 王子军, 等. 世界卫生组织全球沙门菌监测网2006—2010年规划简介[J]. *疾病监测*, 2007, 22(2): 143-144.
- RAN L, YU H L, WANG Z J, et al. Introduction to the WHO Global *Salmonella* Surveillance Network Plan (2006—2010) [J]. *Disease Surveillance*, 2007, 22(2): 143-144.
- [22] 吴玲玲, 李艳芬, 炊慧霞, 等. 2017—2021年河南省肉与肉制品食源性致病菌监测及部分肠杆菌耐药特征分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2023, 35(5): 749-756.
- WU L L, LI Y F, CHUI H X, et al. Prevalence of foodborne pathogens and antimicrobial resistance characteristics of Enterobacteriaceae in meat products in He'nan Province from 2017 to 2021 [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2023, 35(5): 749-756.

《中国食品卫生杂志》2024年征稿征订启事

《中国食品卫生杂志》创刊于1989年,由中华人民共和国国家卫生健康委员会主管,中华预防医学会、中国卫生信息与健康医疗大数据学会共同主办,刊号:ISSN 1004-8456/CN 11-3156/R,邮发代号:82-450,月刊,国内公开发行人。本刊是2008、2011、2017、2020、2023版中文核心期刊,中国科学引文数据库核心刊(C刊),中国科技核心期刊,中国精品科技期刊。中国知网(CNKI)全文收录。2020年版影响因子1.553,在预防医学领域影响力指数排名第8(8/86)。曾连续多年获得中华预防医学会优秀期刊一等奖。

刊登范围:食品卫生领域的科研方法及成果,检验检测技术(包括化学分析技术、微生物检验技术、毒理学方法),有毒有害物质的监测、评估、标准的研究,监督管理措施及方法,应用营养等。

主要栏目:专家述评、论著、研究报告、实验技术与方法、监督管理、调查研究、食品安全标准及监督管理、风险监测、风险评估、应用营养、食源性疾病、综述及国际标准动态。

刊发周期:审稿通过后一般在2个月左右刊出。对具有创新性的优秀论文开通绿色通道,加急审稿、优先发表。

欢迎投稿 欢迎订阅

投稿网址:<http://www.zgspws.com>

订 阅:2024年《中国食品卫生杂志》。每期定价40元,全年480元。

订阅方式可以通过以下:

- 1、杂志官方网站订阅(详情见官网 www.zgspws.com、可咨询购买过刊)。
- 2、通过邮局订阅,邮发代号82-450。
- 3、通过杂志淘宝店,微信公众号线上购买(详情请扫描以下二维码关注)。

地 址:北京市朝阳区广渠路37号院2号楼802室

《中国食品卫生杂志》编辑部

电 话:010-52165596 邮政编码:100021 E-mail:spws462@163.com



杂志公众号



杂志淘宝店



杂志微店