

2012-2017 年徐州市市售 5 类食品中 5 种食源性致病菌监测结果分析

许静静, 余峰玲, 苗升浩, 许猛, 张雷, 童晶

徐州市疾病预防控制中心, 江苏 徐州 221006

摘要: **目的** 了解徐州市市售食品中 5 种食源性致病菌污染情况, 为防控食源性疾病提供数据。 **方法** 2012-2017 年采集徐州市市售 5 类 838 份食品, 采用双孔板滤膜法检测空肠弯曲菌, 并按照《江苏省食品中微生物及其致病因子监测工作手册》检测沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌。 **结果** 2012-2017 年, 市售 838 份食品致病菌检出率为 10.86%。2015 年检出率最高 (84.00%), 其次是 2017 年 (30.00%)、2016 年 (12.64%), 2014 年最低 (2.37%), 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 195.87, P < 0.05$)。5 种致病菌副溶血性弧菌检出率最高 (21.89%), 其次空肠弯曲菌 (5.00%), 金黄色葡萄球菌 (3.67%), 沙门氏菌 (2.36%), 单核细胞增生李斯特氏菌最低 (2.23%), 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 140.10, P < 0.05$); 5 类样品水产品检出率最高 (23.90%), 其次肉类 (18.75%)、蔬菜类 (8.33%), 餐饮类最低 (1.62%), 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 77.34, P < 0.05$)。副溶血性弧菌在生贝类中较生鱼虾中检出率高 ($\chi^2 = 9.74, P < 0.05$), 海水较淡水产品高 ($\chi^2 = 9.41, P < 0.05$); 生肉较熟肉和血制品致病菌检出率高 ($\chi^2 = 86.52, P < 0.05$)。 **结论** 徐州市市售食品中 5 种食源性致病菌检出率较高; 餐饮食品卫生状况较好; 水产品 (特别是贝类和海水类) 和肉及其制品安全风险高, 应加强管理。

关键词: 食源性致病菌; 监测; 沙门氏菌; 金黄色葡萄球菌; 单核细胞增生李斯特氏菌; 副溶血性弧菌

中图分类号: R155.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2018)12-1524-04 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2018.12.034

食源性疾病是人类的重要死因^[1], 直接影响人民的健康, 也对社会的稳定造成不利影响; 人类对沙门氏菌 (*Salmonella*)、空肠弯曲菌 (*Campylobacter jejuni*)、单核细胞增生李斯特氏菌 (*Listeria monocytogenes*)、金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)、副溶血性弧菌 (*Vibrio parahaemolyticus*) 等的感染 80% 以上是食源性的。对食品中致病菌进行监测, 评估食品安全风险, 针对污染情况采取防治措施, 对控制食源性疾病有重要意义。2012-2017 年, 根据国家监测计划采集徐州市市售 5 类食品进行上述 5 种食源性致病菌监测。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品 2012-2017 年采集徐州市市售餐饮食品 370 份, 肉与肉制品 224 份, 水产品 159 份, 蔬菜及其制品 24 份, 冷冻饮品 61 份; 共 5 类, 838 份。

1.1.2 标准菌株 副溶血性弧菌 (ATCC 17802) 为广东环凯生物科技有限公司提供; 单核细胞增生李斯特氏菌 (ATCC 19115)、沙门氏菌 (ATCC 14028) 均为广东省食品微生物安全技术研究开发中心提供; 金黄色葡萄球菌 (ATCC 25923) 为广东省微生物菌种保

藏中心; 空肠弯曲菌 (ATCC 33292) 为江苏省疾病预防控制中心提供; 实验用第四代。

1.2 仪器与试剂 ATB 1525 型 API、532000-TP 型 VITEK 生化鉴定仪 (法国梅里埃公司); CB210 型三气培养箱 (BINDER 公司); GRP-9270 型恒温恒湿培养箱 (中国上海森信实验仪器有限公司); Smesher 舒适型均质器 (SMASHER 公司); ESCO II A2 型生物安全柜 (ESCO 公司)。7.5% NaCl 肉汤 (15062352)、SC (1605214)、哥伦比亚血琼脂基础 (171008) 均购自中国北京陆桥生物技术有限公司; BPW 缓冲液 (3105491)、LB 增菌液 (3104039)、TTB (3105395)、3.5% NaCl 碱性蛋白胨水 (3104172)、BS 平板 (3152131)、冻干血浆 (6105084)、赖氨酸 (5106415)、氰化钾生长 (5106027)、氰化钾对照 (5105477)、鼠李糖 (5106310)、木糖 (5106047)、0% 盐胨水 (5105190)、3% 盐胨水 (5105210)、6% 盐胨水 (5105412)、10% 盐胨水 (5105301) 等购自中国广州环凯生物制品有限公司; 沙门氏菌 (P000823)、金黄色葡萄球菌 (P000937)、弧菌 (P000957) 显色琼脂及 API 20E 生化试条 (1005397440) 均为法国生物-梅里埃公司产品; 单核细胞增生李斯特氏菌显色琼脂 (P000928) 购自中国上海科码嘉生物制品有限公司; 双孔板滤膜配套试剂 (2017.3) 购自中国青岛中创生物有限公司; NH 鉴定卡 (2450433103) 购自 VITEK 公司; 沙门氏菌诊断血清

作者简介: 许静静 (1973-), 女, 本科学历, 副主任技师, 主要从事预防医学微生物学检验工作。

通信作者: 童晶, E-mail: 53439716@qq.com。

(60 种)为中国天润生物制品有限公司产品。

1.3 方法 采用双孔板滤膜法检测空肠弯曲菌;并参照 2012-2017 年《江苏省食品中微生物及其致病因子监测工作手册》中的方法检测沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌。

1.3.1 样品处理 对空肠弯曲菌的检测是将胴体或整块肉放入合适容积的无菌自封袋中,加入 BPW 培养液淹没样本,反复揉搓 5 min。无菌操作取出封袋,加入 BPW 培养液淹没样本,置均质器上,以 100 r/min 的速度震荡 15 min,无菌操作取出样品,漂洗液用于检测;其余致病菌的检测是将 25 g 样品加入均质袋再倒入 225 ml 增菌液,置均质器以 8 000~10 000 r/min 均质 2 min 后进行检测。

1.3.2 选择性增菌

1.3.2.1 沙门氏菌 BPW 缓冲液于 37 ℃ 恒温箱内培养 8~18 h;培养后分别取 1~10 ml TTB 和 SC 中,再分别在 42 ℃ 和 37 ℃、18~24 h 后接种显色平板和 BS 平板。

1.3.2.2 金黄色葡萄球菌 7.5% NaCl 肉汤 37 ℃、18~24 h 后接种显色平板。

1.3.2.3 副溶血性弧菌 3.5% NaCl 碱性蛋白胨水 37 ℃、18~24 h 后接种显色平板。

1.3.2.4 单核细胞增生李斯特氏菌 LB₁ 增菌液 30 ℃、24 h 后,吸取 0.1 ml 接种于 10 ml 的 LB₂ 增菌液 30 ℃、18 h 后,接种显色平板。

1.3.2.5 空肠弯曲菌 取 2 ml 漂洗液到 4 ml 增菌培养液中,充分混匀置于微需氧环境下,42 ℃、24 h,再接种双孔板。

1.3.3 分离

1.3.3.1 显色平板 37 ℃ 培养 24~48 h 后,副溶血性弧菌、沙门氏菌呈紫红色菌落;金黄色葡萄球菌呈紫红、粉或红色菌落且带晕圈;单核细胞增生李斯特氏菌呈蓝绿色且带晕圈。

1.3.3.2 BS 平板 37 ℃、48 h 后,沙门氏菌呈黑色有金属光泽、棕褐或灰色,周围培养基呈黑或棕色。

1.3.3.3 双孔板 滤膜平衡到室温后,贴在两块平板的中央,与平板充分接触不产气泡,取混匀后的增菌液 300 μl,分 4~6 点均匀滴于滤膜上,待水份充分透过滤膜后(45~60 min),揭去滤膜,翻转平板于微需氧箱,42 ℃ 培养 48 h;空肠弯曲菌在 Karmali 上菌落直径 1~3 mm,边缘整齐有光泽,灰白色或浅灰色、半透明、扁平或稍凸起、水滴状,常呈不规则圆盘状,直径 2~5 mm;Clumbia 上不溶血,扁平湿润有光泽,边缘整齐,发亮,直径 2~5 mm。

1.3.4 鉴定 革兰染色、初步生化等鉴定后用自动生化仪进行生化仪的系统生化鉴定,结果为目标菌且 T: ≥0.80, id%: ≥80%。

1.3.4.1 副溶血性弧菌 G⁻ 弧状,氧化酶+;0%+、3%+、6%+、10%-;20E 生化鉴定。

1.3.4.2 沙门氏菌 G⁻ 杆菌,氧化酶-;赖氨酸+、KIA(-/+)产或不产气、H₂S(+/-);20E 生化鉴定;血清学鉴定的“O”、“H”凝集达到“++”以上为阳性。

1.3.4.3 金黄色葡萄球菌 G⁺ 球菌,葡萄状排列;溶血+;血浆凝固酶+。

1.3.4.4 单核细胞增生李斯特氏菌 G⁺ 短杆菌;H₂O₂+、木糖-、鼠李糖+、动力+、溶血+;API Lister 生化鉴定,编码为 6510。

1.3.4.5 空肠弯曲菌 G⁻, 菌体如小逗点状,两菌体末端相接时呈 S、螺旋或海鸥展翅状等;暗视野观察螺旋状运动;42 ℃ 有氧条件下 44 h, 25 ℃ 微氧环境下 44 h, 均不生长;氧化酶+、H₂O₂+、马尿酸盐+、吡啶乙酸脂+;VIETIK NH 生化条鉴定。

1.4 统计学处理 数据采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析,计数资料采用卡方检验, P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同年度致病菌检出情况 2012-2017 年,市售 5 类食品中 5 种食源性致病菌检出率为 10.86%,其中 2015 年检出率最高,为 84.00%;其次是 2017 年,为 30.00%,最低是 2014 年,为 2.37%,不同年度检出率差异有统计学意义($\chi^2 = 195.87, P < 0.05$);5 种致病菌检出率最高的是 2017 年副溶血性弧菌(84.00%),其次是 2015 年的金黄色葡萄球菌(60.00%,肉类)、单核细胞增生李斯特氏菌(30.00%,肉类);2016 年沙门氏菌、空肠弯曲菌检出率均在 10.00%左右,见表 1。

表 1 2012-2017 年徐州市 5 种食源性致病菌检出率情况

年份	样品数 (份)	致病菌检出率(%)					合计
		副溶血性弧菌	金黄色 葡萄球菌	沙门氏菌	单核细胞增 生李斯特氏菌	空肠弯曲菌	
2012	235	20.63(13/63)	3.16(5/158)	0.58(1/172)	2.53(4/158)	-	9.79(23/235)
2013	241	6.90(2/29)	0.45(1/222)	1.35(3/222)	1.33(2/150)	-	3.32(8/241)
2014	170	1.92(1/52)	0.85(1/118)	1.18(2/170)	0.00(0/143)	-	2.35(4/170)
2015	25	-	60.00(15/25)	0.00(0/25)	30.00(6/20)	-	84.00(21/25)
2016	87	-	0.00(0/67)	10.34(9/87)	0.00(0/66)	10.00(2/20)	12.64(11/87)
2017	80	84.00(21/25)	0.00(0/10)	4.44(2/45)	2.22(1/45)	0.00(0/20)	30.00(24/80)
合计	838	21.89(37/169)	3.67(22/600)	2.36(17/721)	2.23(13/582)	5.00(2/40)	10.86(91/838)

注:-表示没有进行该项目的检测,下同;括号内数字为检测阳性份数和检测样品份数的比;不同样品检测项目不同,同年被检测的每种致病菌的样品份数不同。

2.2 5种致病菌检出情况 副溶血性弧菌检出率最高,为21.89%,其次为空肠弯曲菌(5.00%)、金黄色葡萄球菌(3.67%)、沙门氏菌(2.36%);单核细胞增生李斯特氏菌最低,为2.23%,见表1、表2。每种致病菌总检出率差异有统计学意义($\chi^2 = 140.10, P < 0.05$)。

2.3 5类样品致病菌检出情况 水产品致病菌检出率最高,为23.90%;其次肉及其制品为18.75%,其中生肉、熟肉、动物血中致病菌检出率分别为64.00%、5.66%、6.67%,差异有统计学意义($\chi^2 = 86.52, P < 0.05$),见表3。蔬菜及其制品(8.33%)、冷冻饮品(4.92%);餐饮食品最低,为1.62%。每类食品中致病菌总检出率差异有统计学意义($\chi^2 = 77.34, P < 0.05$)。

2.4 5种致病菌在5类样品中检出情况

2.4.1 副溶血性弧菌 水产品中检出率最高,为23.27%,餐饮食品未检出,见表2。其中水产品中生鱼虾等水产品中检出率为23.81%(10/42),生贝壳类样品中检出率为56.25%(27/48),差异有统计学意义($\chi^2 = 9.74, P < 0.05$);海、淡水水产品(包括生制、活、鱼糜、腌制水产品等)检出率分别为33.01%(34/103)、7.69%(3/39),差异有统计学意义($\chi^2 =$

9.41, $P < 0.05$)。腌制鱼类检出率为3.85%(1/26);另有挂浆水产品和餐饮烧烤类水产品均未检出。

2.4.2 金黄色葡萄球菌 肉及肉制品检出率最高,为10.61%(生肉检出率为75.00%,熟肉为2.52%),见表3;其次是冷冻饮品(1.64%);餐饮食品最低,为0.56%,见表2。

2.4.3 沙门氏菌 肉及其制品检出率最高,为5.14%(生肉检出率为22.50%,熟肉为0.63%,动物血为6.67%),见表3;其次蔬菜类为4.17%;水产品为1.92%,餐饮食品为1.08%,冷冻饮品未检出,见表2。检出的17株菌中肠炎沙门氏菌(9:g,m;-)占47.06%(8/17);德尔卑沙门氏菌(4:g,f)、阿贡纳沙门氏菌(4:f,g,s;-)分别占10.53%(2/17);印第安纳沙门氏菌(4:z:7)、鼠伤寒沙门氏菌(4:i:2)、肯塔基沙门氏菌(8:i:z6)、以斯利沙门氏菌(28:z:7)、列克星沙门氏菌(3,15,34:z10:5)分别占5.88%(1/17)。

2.4.4 单核细胞增生李斯特氏菌 蔬菜及其制品检出率最高,为10.00%,其次是肉类5.18%(生肉检出率为30.00%,熟肉为2.52%,动物血为0.00%)、冷冻饮品(3.28%);水产品 and 餐饮食品中未检出,见表2。

2.4.5 空肠弯曲菌 肉及其制品检出率为6.67%(2/30),蔬菜及其制品未检出,见表2。

表2 2012-2017年徐州市5种致病菌在5类食品中检出情况

食品	样品数 (份)	致病菌检出率(%)					合计
		副溶血性弧菌	金黄色葡萄球菌	沙门氏菌	单核细胞增生李斯特氏菌	空肠弯曲菌	
水产品	159	23.27(37/159)	-	1.92(1/52)	0.00(0/25)	-	23.90(38/159)
肉及其制品	224	-	10.61(19/179)	5.14(11/214)	5.18(10/193)	6.67(2/30)	18.75(42/224)
蔬菜及其制品	24	-	-	4.17(1/24)	10.00(1/10)	0.00(0/10)	8.33(2/24)
冷冻饮品	61	-	1.64(1/61)	0.00(0/61)	3.28(2/61)	-	4.92(3/61)
餐饮食品	370	0.00(0/10)	0.56(2/360)	1.08(4/370)	0.00(0/293)	-	1.62(6/370)
合计	838	21.89(37/169)	3.67(22/600)	2.36(17/721)	2.23(13/582)	5.00(2/40)	10.86(91/838)

注:肉及其制品包括生、熟肉和血;括号内数字为检测阳性份数和检测样品份数的比;不同样品检测项目不同,所以不同致病菌不同样品的检测份数不同。

表3 生、熟肉中致病菌检出情况

样品 名称	样品数 (份)	致病菌检出率(%)				
		金黄色葡萄球菌	沙门氏菌	单核细胞增生李斯特氏菌	空肠弯曲菌	合计
生肉	50	75.00(15/20)	22.50(9/40)	30.00(6/20)	6.67(2/30)	64.00(32/50)
熟肉	159	2.52(4/159)	0.63(1/159)	2.52(4/159)	-	5.66(9/159)
动物血	15	-	6.67(1/15)	0.00(0/15)	0.00(0/15)	6.67(1/15)
合计	224	10.61(19/179)	5.14(11/214)	5.15(10/194)	4.44(2/45)	18.75(42/224)

3 讨论

餐饮食品致病菌污染可引发大规模的食物中毒事件。卫生部2004年公布^[2]在餐饮服务环节发生的食源性疾病占总数的60%左右,所以餐饮成为控制食品

安全的重点环节。徐州市餐饮食品中食源性致病菌检出率较低为1.62%,主要为金黄色葡萄球菌和沙门氏菌污染,较本市2007-2011年监测结果^[3]风险降低。特别是金黄色葡萄球菌由10.29%(7/68)降到0.56%(2/360)。

水产品中副溶血性弧菌检出率最高为23.27%,接近本省近年^[4]检出率(23.73%),高于部分省市^[5-8]报道的情况,但低于某些市^[9-11];其中贝类水产品检出率和近年来北京报道的结果^[12]接近,高于生鱼虾类。肉制品中致病菌检出率较高,其中生肉中检出率最高(64.00%),高于某些报道^[13-14]的检出率20.00%、

24.07%。

沙门氏菌在肉及其制品中检出率最高,在冷冻饮品中未检出,其余样品均有一定的污染。检出的菌株血清型有 8 种,分属于 5 个 O 群, O2 型 ~ O11 型占 88.23% (15/17), 和我国该菌血清型大多在 O2 型 ~ O11 型范围^[15]内情况相符。主要流行型和山东省^[16]相同为 O9 型肠炎沙门氏菌,其次为 O4 型。另外,在生鸭肉中检出 1 株列克星敦沙门氏菌(3,15,34; z10:5), 其在相关报道中未被列为我国已检出血清型。

单核细胞增生李斯特氏菌和金黄色葡萄球菌在自然界土壤、水等中广泛存在,可污染肉、蔬菜等。本市生肉中金黄色葡萄球菌检出率高达 75.00%,较相关报道^[17-18]的检出率 38.00% 和 37.68% 高 2 倍左右。单核细胞增生李斯特氏菌在蔬菜中污染程度最高,其次肉类、冷冻饮品;生肉检出率为 30.00%,和有关报道^[19]结果接近。据报道^[20]山东省近年食源性疾病暴发事件病因食品由蔬菜类引起的占 15.31%,高于肉类(6.12%)和水产类(4.08%),所以作为接壤地区,应对蔬菜的污染情况继续监控;实验中发现生肉中检出的单核细胞增生李斯特氏菌菌株,协同溶血试验均阴性;对菌株生化性状的改变需进一步积累资料。

鸡、鸭和牛^[21]是空肠弯曲菌的重要宿主。本省部分地市检出率^[22-24]较高,鸡源菌的耐药性较重^[25-26],应重视该菌的监测。空肠弯曲菌鉴定周期长,易进入非培养状态,样品中干扰菌多且蔓延生长等原因,较难鉴定。2016 年采用滤膜法首次在生禽肉中检出,但检出率较本省其他地市低,需进一步监测研究。

总之,徐州市近年来致病菌检出率较高。5 种食源性致病菌中副溶血性弧菌最高,其次空肠弯曲菌检出率较高。5 类食品中餐饮食品卫生状况较好,水产品安全风险最高,其次是肉、蔬菜及其制品。应根据监测结果加强卫生监督,控制食源性疾病的发生。

参考文献

[1] 胡晓抒,袁宝君,申志新,等. 食源性疾病的预防控制[M]. 南京: 南京大学出版社, 2005:14-20.

[2] 刘秀梅,陈艳,王晓英,等. 1992-2001 年食源性疾病爆发资料分析-国家食源性疾病预防网[J]. 卫生研究, 2004, 33(6):725-727.

[3] 许静静,杨晋川,张雷,等. 徐州市常见食源性致病菌的监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(11):2722-2724, 2729.

[4] 王燕梅,唐震,乔昕,等. 江苏省水产及其制品中副溶血性弧菌污染情况调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(19):2846-2848.

[5] 李艳艳,张化江,徐莉,等. 2015-2016 年威海市市售食品中食源性致病菌监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28(6):727-730.

[6] 孙钊,刘萍. 2012-2016 年无锡市食源性致病菌监测结果[J]. 江苏预防医学, 2017, 28(4):449-450.

[7] 唐靓,李跃中,徐水详,等. 我国食品食源性致病菌监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(21):3049-3052.

[8] 柯永贵. 冰鲜海产品食源性致病菌污染的调查分析[J]. 中国医药科学, 2017, 7(19):180-182, 193.

[9] 王克波,赵金山,刘丹茹,等. 山东省 1 090 份市售水产品中食源性致病菌污染状况分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(22):4069-4072.

[10] 张健,邓志,伍业健,等. 2015-2016 年广州市食品中食源性致病今年监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(11):1608-1609, 1612.

[11] 陈丽丽,刘丽萍,巢秀琴,等. 2012 年镇江市食源性致病菌监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(13):2182-2183.

[12] 吴青,韩海红,余东敏,等. 北京市水产品污染与感染病例中副溶血性弧菌血清型和毒力基因型的比较研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2015, 27(4):363-367.

[13] 吴斌,胡元玮,方琼楼,等. 金华市生肉食品中致病菌污染状况分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(13):1931-1933.

[14] 张慧,杭静,王素娟,等. 2010-2015 年呼和浩特市肉与肉制品中食源性致病菌监测结果分析[J]. 应用预防医学, 2016, 22(4):367-369.

[15] 张燕,朱超. 我国沙门菌病和菌型分布概况[J]. 现代预防医学, 2002, 29(3):400-401.

[16] 赵翠,张庆,郭树源,等. 山东省动物源沙门菌 MLST 和血清型与分布研究[J]. 中国人兽共患病学报, 2017, 33(9):793-799.

[17] 张青艳,阎学燕,许姣,等. 开封市市售生肉与生肉制品致病菌污染状况分析[J]. 河南预防医学杂志, 2016, 27(12):955-958.

[18] 张建群,张恬明,罗学辉,等. 肉类、海产品中金黄色葡萄球菌检测分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2008, 18(7):1453-1456.

[19] 王晓轲,张晓杰,杨冠荣,等. 生鲜肉中单核细胞增生李斯特菌检测情况分析[J]. 中国城乡企业卫生, 2013, 28(2):99-100.

[20] 宗金文,周景洋,赵金山,等. 2014 年山东省食源性疾病爆发监测资料分析[J]. 实用预防医学, 2018, 25(1):122-125.

[21] 黄金林,许海燕,张弓,等. 江苏奶牛空肠弯曲菌和结肠弯曲菌流行状况及耐药性分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2007, 23(10):1016-1020.

[22] 陈尚林,李娜,葛莉,等. 宿迁市肉鸡沙门菌和空肠弯曲菌污染状况调查[J]. 江苏预防医学, 2014, 25(1):75-76.

[23] 熊海平,苏婧,黄红玫,等. 多重 PCR 技术对南通市空肠弯曲菌监测结果分析[J]. 交通医学, 2014, 28(5):433-435, 438.

[24] 许海燕,苏婧,熊海平. 南通市鸡源空肠弯曲菌监测结果及耐药分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(9):1343-1345, 1352.

[25] 郭玉梅,秦丽,潘琢,等. 石家庄市肉鸡屠宰和市售环节弯曲菌污染状况及耐药分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2017, 29(3):364-369.

[26] 胡欣洁,韩新锋,朱冬梅,等. 肉鸡源多重耐药空肠、结肠弯曲菌的耐药分子特征[J]. 中国人兽共患病学报, 2015, 31(8):694-699.