

风险监测

陕西省某活鸡屠宰场肉鸡相关样品中沙门菌定量检测及污染分析

王嘉伟¹, 王泽维¹, 阎彦霏¹, 王银², 黄中凌¹, 彭子欣³, 李凤琴³, 杨保伟¹

(1.西北农林科技大学食品科学与工程学院, 陕西 杨凌 712100; 2.西北大学食品科学与工程学院, 陕西 西安 710069; 3.国家食品安全风险评估中心, 北京 100021)

摘要:目的 了解肉鸡屠宰加工中不同时间和环节沙门菌的污染情况, 分析污染关键点。方法 2016年11月至2017年11月从陕西省某活鸡屠宰场不同环节定期采集活鸡肛拭子标本、整鸡胴体和鸡肉样品, 使用最大可能数(MPN)法对沙门菌进行定量检测, 同时分离菌株; 采用聚合酶链式反应(PCR)技术对沙门菌进行鉴定, 同时结合血清凝集技术对沙门菌鉴定结果进行确认。结果 采集的284份样品中有67份检出沙门菌, 检出率为23.6%, 平均MPN值为0.051 6 MPN/g。2017年7月采集的样品沙门菌污染最为严重, 检出率为37.8% (14/37), 平均MPN值为0.064 7 MPN/g; 2016年11月检出率最低, 为13.9% (5/36), 平均MPN值为0.043 6 MPN/g。不同屠宰环节中, 浸烫褪毛后整鸡胴体样品中沙门菌检出率最高(43.3%, 26/60), 平均MPN值为0.060 5 MPN/g; 分割后冷冻前鸡胸脯肉样品中沙门菌检出率最低(18.3%, 11/60), 平均MPN值为0.036 8 MPN/g, 略高于储存配送过程整鸡胴体/鸡胸脯肉样品中沙门菌的污染水平(0.035 8 MPN/g)。结论 活鸡屠宰过程沙门菌的检出率与MPN值具有较强的季节性, 在不同屠宰加工环节存在纵向和交叉污染, 应对活鸡屠宰加工过程沙门菌污染严重的环节进行重点控制。

关键词:沙门菌; 活鸡屠宰; 定量检测; 食源性致病菌

中图分类号: R155 文献标识码: A 文章编号: 1004-8456(2020)01-0066-06

DOI: 10.13590/j.cjfh.2020.01.013

Quantitative detection and contamination analysis of *Salmonella* in broiler slaughter and processing chain in Shaanxi

WANG Jiawei¹, WANG Zewei¹, YAN Yanfei¹, WANG Yin², HUANG Jinling¹,
PENG Zixin³, LI Fengqin³, YANG Baowei¹

(1. College of Food Science and Engineering, Northwest A&F University, Shaanxi Yangling 712100, China; 2. Department of Food Science, College of Food Science and Engineering, Northwest University, Shaanxi Xi'an 710069, China; 3. China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100021, China)

Abstract: Objective To investigate the contamination situation of *Salmonella* at different times, slaughtering and processing sites in a broiler slaughter factory to acquire the key contamination point. **Methods** Chicken anal swabs, carcasses and broiler samples in different slaughtering stages were timely collected in a broiler slaughterhouse in Shaanxi Province from November 2016 to November 2017, *Salmonella* concentration was quantitatively detected by most probable number (MPN) method, *Salmonella* isolate recovered from positive samples were identified by polymerase chain reaction (PCR) combined with serum agglutination techniques. **Results** Among the 284 samples, 67 (23.6%) were positive to *Salmonella*, the average MPN value was 0.051 6 MPN/g. During sampling period, samples in July was the most frequently contaminated with the positive rate of 37.8% (14/37) and average MPN value of 0.064 7 MPN/g. the lowest *Salmonella* contamination rate was detected in November 2016 (13.9%, 5/36) with average MPN value of 0.043 6 MPN/g. Among different processing stages, the highest positive rate was detected after scalding and fading (43.3%, 26/60), the average MPN value of which was 0.060 5 MPN/g. The positive rate of chicken breast before freezing was the lowest (18.3%, 11/60), and the average MPN value was 0.036 8 MPN/g, which was slightly higher than that of the whole chicken

收稿日期: 2019-11-11

基金项目: 国家自然科学基金(31671956); 陕西省教育厅专项(18JK0776)

作者简介: 王嘉伟 女 硕士生 研究方向为食品安全和食源性致病菌防控 E-mail: wjw950805@outlook.com

通信作者: 杨保伟 男 教授 研究方向为食品安全和食源性致病菌防控 E-mail: ybw090925@163.com

carcass/chicken breast collected from distribution and storage processes (0.035 8 MPN/g). **Conclusion** The result showed detection rate and MPN values of *Salmonella* positive samples in broiler slaughtering process had a strong seasonality, detection of *Salmonella* in different slaughtering stages indicated that vertical and cross-contamination might happen during the whole process. It was necessary to strengthen the regulation of broilers processing as well as the critical control points.

Key words: *Salmonella*; broiler slaughter; quantitative detection; foodborne pathogenic bacteria

沙门菌(*Salmonella*)是一种可引起人体肠胃炎、肠热和其他致命性疾病的革兰阴性细菌,被认为是威胁公共卫生和食品安全的主要病原体之一^[1]。流行病学监测数据表明,我国每年细菌性食源性疾病的发病人数可达 11 501.7 万人^[2],而 70%左右的细菌性疾病是由沙门菌引起的^[3-4];全球沙门菌感染死亡人数约为 155 000 人/年^[5]。即使在医疗和保障水平大幅提高的今天,沙门菌仍然是美国和欧洲国家食源性疾病暴发及人类健康的重要病原体^[6-7]。

沙门菌通常以家禽(畜)、禽(畜)肉及其制品为传播基质,而鸡肉则被认为是其最为重要和常见的传播载体^[8-10],畜禽类养殖及后续屠宰加工、运输、销售和贮藏环节都易受到沙门菌污染^[11]。鸡肉是深受我国广大居民青睐的主要动物性食品之一,活鸡屠宰加工环节中沙门菌的污染水平监测对确保鸡肉及其制品安全具有重要意义,但目前关于长时间跟踪肉鸡屠宰不同环节沙门菌污染水平的监测研究仍然相对较少。

本研究对陕西省某活鸡屠宰场主要加工环节中沙门菌的污染情况和污染水平开展监测,可为鸡肉中沙门菌的流行传播风险评估和保障食品安全提供部分参考依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 样品及标本来源

2016 年 11 月至 2017 年 11 月从陕西省商洛市某活鸡屠宰场采集样品 284 份。采集的样品源于 5 个加工环节,分别为浸烫褪毛后整鸡胴体、预冷池后整鸡胴体、分割后冷冻前鸡胸脯肉、配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉样品以及活鸡肛拭子标本。根据季节特征分 4 批采样,每批采集 2 次,具体采样信息如表 1 所示。

1.1.2 质控菌株

聚合酶链式反应(PCR)方法鉴定沙门菌用质控菌株为鼠伤寒沙门菌(*Salmonella* Typhimurium, LT2),为中国食品药品检定研究院惠赠。

1.1.3 主要仪器与试剂

580BR 7101MyCycler PCR 仪、164-5050 电泳

表 1 样品信息

批次	采样时间	样品份数					合计
		G	J	K	L	M	
第一批	2016.11	5	7	9	7	8	36
	2017.01	5	8	8	6	8	35
第二批	2017.03	5	7	7	9	8	36
	2017.04	5	8	8	8	8	37
第三批	2017.05	5	7	7	7	7	33
	2017.07	5	8	8	8	8	37
第四批	2017.09	5	7	7	7	9	35
	2017.11	5	8	7	8	7	35
合计		40	60	61	60	63	284

注:G 为活鸡肛拭子;J 为浸烫褪毛后整鸡胴体;K 为预冷池后整鸡胴体;L 为分割后冷冻前鸡胸脯肉;M 为配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉

仪、Gel Doc XR+凝胶成像系统均购自美国 Bio-Rad,隔水式恒温培养箱,移液枪,百分之一天平,超净工作台,恒温摇床培养箱。

缓冲蛋白胨水(BPW)、四硫磺酸钠煌绿增菌液基础(TTB)及添加剂、氯化镁孔雀绿肉汤(MM)、LB 琼脂培养基和 LB 肉汤培养基均购自北京陆桥技术股份有限公司,木糖赖氨酸硫酸四癸钠琼脂(XLT4)及补充液均购自美国 BD,沙门菌属诊断血清(宁波天润生物药业有限公司)。

1.2 方 法

1.2.1 样品采集和处理

样品采集: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》^[12]中规定的方法采集样品,在 5 个采样环节的每一工段分别随机采集肉鸡样品(7±2)份,每份样品使用一只无菌塑料袋,每次取样后更换无菌手套。采样后密封采样袋编号、称重,并记录重量和相关信息,冷藏(置于有冰块或冰袋的采样箱)条件下运送到实验室,从采样到试验的时间间隔不超过 3 h。随机在挂鸡工序选择活鸡 5 只,采集肛拭子标本。采样主要依据该工厂的生产时间,在同一批次加工过程完成。

样品处理:无菌条件下向采样袋中加入一定体积的灭菌 BPW(加入量为 500 ml/kg 样品),充分揉搓肉鸡样品各个部位 4~5 min。向装有肛拭子的无菌采样袋中加入 25 ml 无菌 BPW,混合均匀。

1.2.2 沙门菌定量检测

依据美国农业部(the United States Department

of Agriculture, USDA) 食品安全检验局 (Food Safety and Inspection Service, FSIS) 颁布的最大可能数 (MPN) 法^[13]。主要过程: 鸡肉淋洗液和肛拭子悬液分别充分混匀后, 各取 5 ml 悬液置于 50 ml 灭菌离心管中; 分别再取 1 和 0.1 ml 悬液用 BPW 做 10^{-1} 和 10^{-2} 梯度稀释, 每个浓度 3 组平行, 于 $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ 振荡 (100 r/min) 增菌 20~24 h。增菌后, 分别取 1 ml BPW 增菌液, 转入 9 ml TTB 和 MM 选择性增菌液中, 37°C 培养 18~24 h。分别将 TTB 和 MM 增菌液划线于 XLT4 平板, 37°C 培养 20~24 h。在每个平板上挑取菌落中心为黑色或铁锈色、周围培养基为黄色或桃红色的菌落 2~3 个; 不足 2 个疑似菌落的平板, 挑取平板上全部疑似菌落。将疑似菌落在 XLT4 培养基上再次纯化, 37°C 培养 20~24 h。统计阳性样品检出结果, 同时对照沙门菌定量检测方法附表中的 MPN 表^[14]检索每份样品中沙门菌的 MPN 值。挑取 2 次纯化后的菌落接种 LB 培养基, 37°C 培养 18~24 h 后, 用无菌棉签将菌苔转于甘油-LB 肉汤 (1:1, V/V) 中, -80°C 保存备用。

1.2.3 沙门菌 PCR 鉴定

使用煮沸法制备 PCR 用 DNA 模板^[15]。选用沙门菌侵袭蛋白 A 编码基因 (*invA*) 为扩增对象, 扩增用引物 (F: 5'-TATTGTTGATTAATGAGATCCG-3' 和 R: 5'-ATATTACGCACGGAACACGTT-3') 使用 Premier 5 软件设计, 由上海捷锐生物工程有限公司合成。PCR 反应体系 (25 μl): *Taq* 酶 (5 U/ μl) 0.25 μl , 10 \times PCR Buffer 2.5 μl , 脱氧核糖核苷三磷酸 (dNTP, 2.5 mmol/L) 2 μl , 25 mmol/L MgCl_2 1.5 μl , 上下游引物 (50 pmol/L) 各 0.3 μl , DNA 模板 5 μl , 水 13.15 μl 。PCR 反应条件为 94°C 预变性

6 min; 94°C 变性 30 s, 55°C 退火 30 s, 72°C 延伸 30 s, 35 个循环; 72°C 延伸 7 min。使用 5 μl PCR 产物与 1 μl Loading Buffer 均匀混合, 在 $0.5\times\text{TBE}$ 缓冲液中于 120 V 电泳 30 min, 使用凝胶成像系统照相。PCR 鉴定中使用质控菌株 LT2 作为阳性对照。

1.2.4 沙门菌血清鉴定

使用沙门菌诊断血清, 采用玻片凝集法, 按照操作说明书, 对分离到的疑似沙门菌进行鉴定。鉴定中使用质控菌株 LT2 作为阳性对照。

1.3 统计学分析

使用 Pearson 卡方检验对不同采样时间以及不同采样环节样品的检出率进行差异分析, 使用 Minitab 18.1 软件进行统计学分析, 将结果在 $\alpha=0.05$ 水平进行比较, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 不同采样时间沙门菌检出情况

284 份样品/标本中共有 67 份 (23.6%) 检出沙门菌, 未在肛拭子标本中检出沙门菌。采样期间, 第三批样品中沙门菌检出率高于其他批次样品, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。第三批样品中, 2017 年 5 月与 7 月采集的样品中沙门菌检出率结果基本一致, 分别为 36.4% (12/33) 和 37.8% (14/37), 但均高于 2016 年 11 月 (13.9%, 5/36) 和 2017 年 11 月 (14.3%, 5/35) 采集样品中沙门菌检出率, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。检出样品中沙门菌含量平均值为 0.051 6 MPN/g, 第二批采集的样品含量最高, 平均值为 0.058 2 MPN/g, 其他 3 个批次样品中沙门菌含量平均值从高到低依次分别为第三批、第一批和第四批, 见表 2 和图 1。

表 2 不同采样批次样品中沙门菌的检出情况

Table 2 Detection rate of *Salmonella* in different sampling times

采样批次	样品份数	检出样品份数	检出率/%	MPN 值/(MPN/g)			
				平均值	P10	P50	P90
第一批	71	15	21.1 ^a	0.050 8	0.030 0	0.030 0	0.092 0
第二批	73	12	16.4 ^a	0.058 2	0.030 0	0.033 0	0.074 0
第三批	70	26	37.1 ^b	0.055 8	0.030 0	0.036 0	0.092 0
第四批	70	14	20.0 ^{ac}	0.038 9	0.030 0	0.033 0	0.061 0
合计	284	67	23.6	0.051 6	0.030 0	0.033 0	0.092 0

注: 相同字母标记的数据间差异无统计学意义 ($P>0.05$), 不同字母标记的数据间差异有统计学意义 ($P<0.05$)

自 2016 年 11 月至 2017 年 11 月, 该活鸡屠宰场沙门菌检出率及平均 MPN 值在不同月份的变化趋势相似。MPN 值在 2017 年 3 月达到首个峰值后下降, 然后上升, 在 2017 年 7 月再次达到峰值后呈现大幅度下降。沙门菌检出率在 2017 年 5 月即呈现出大幅度增长的趋势, 见图 1。

2.2 不同采样环节沙门菌的检出情况

在鸡肉屠宰过程的 5 个采样环节, 除活鸡肛拭

子外, 其他 4 个环节均检出沙门菌。预冷池后整鸡胴体、配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉、分割后冷冻前鸡胸脯肉样品中沙门菌检出率分别为 24.6% (15/61)、23.8% (15/63) 和 18.3% (11/60), 浸烫褪毛后整鸡胴体中沙门菌检出率最高 (43.3%, 26/60), 与其他 3 个环节比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。经过预冷池预冷和杀菌处理后, 沙门菌污染率有所降低, 整鸡被分割后污染率进一步降

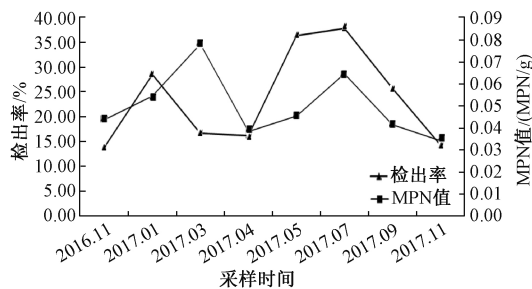
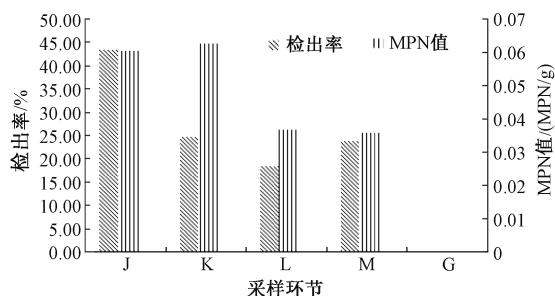


图1 2016年11月—2017年11月陕西省某活鸡屠宰场沙门菌检出率及MPN值

Figure 1 Detection rate and MPN value of *Salmonella* from November 2016 to November 2017 in a broiler slaughtering factory in Shaanxi

低,但配送储存过程的鸡肉样品中沙门菌污染率却有所回升(见图2)。



注:J为浸烫褪毛后整鸡胴体;K为预冷池后整鸡胴体;L为分割后冷冻前鸡胸脯肉;M为配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉;G为活鸡肛拭子

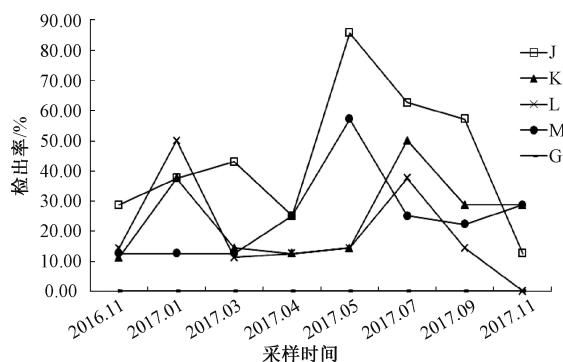
图2 陕西省某活鸡屠宰场不同加工环节沙门菌检出率及MPN值

Figure 2 Detection rate and MPN value of *Salmonella* in different processing stages in a broiler slaughtering factory in Shaanxi

在检出沙门菌的4个环节,预冷池后整鸡胴体样品中沙门菌的平均MPN值最高(0.0628 MPN/g);浸烫褪毛后整鸡胴体样品中沙门菌平均MPN值为0.0605 MPN/g,分割后冷冻前鸡胸脯肉与配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉中沙门菌MPN值基本一致,分别为0.0368和0.0358 MPN/g。4个主要环节样品中沙门菌的MPN平均值呈现先缓慢增长再下降的趋势,检出率的变化则呈现先下降再缓慢增长的趋势(图2)。

在4个不同采样环节采集的样品中,沙门菌检出率在不同采样时期变化趋势基本相同。在2016年11月至2017年1月,除配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉样品外,其余样品检出率均呈现上升趋势,而预冷池后整鸡胴体样品和分割后冷冻前鸡胸脯肉样品在2017年1月就达到首个峰值,随后在5~7月再次呈现上升趋势,尤其是浸烫褪毛后整鸡胴体在2017年5月检出率高达85.7%(6/7),见图3。不同

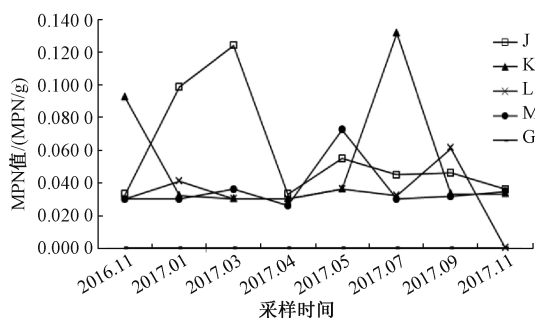
环节检出样品的MPN值随采样时间变化则表现出明显差异。2017年3月,浸烫褪毛后整鸡胴体样品中沙门菌MPN值高达0.1240 MPN/g,而其他3个环节采集到样品的MPN值在0.0300~0.0360 MPN/g之间。2017年7月,预冷池后整鸡胴体样品中沙门菌MPN值最高,为0.1315 MPN/g,而其他3个环节样品的MPN值则维持在较低水平,见图4。



注:J为浸烫褪毛后整鸡胴体;K为预冷池后整鸡胴体;L为分割后冷冻前鸡胸脯肉;M为配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉;G为活鸡肛拭子

图3 陕西省某活鸡屠宰场不同加工环节在不同采样时间沙门菌检出率

Figure 3 Detection rate of *Salmonella* in different processing stages at different sampling times in a broiler slaughtering factory in Shaanxi



注:J为浸烫褪毛后整鸡胴体;K为预冷池后整鸡胴体;L为分割后冷冻前鸡胸脯肉;M为配送储存过程整鸡胴体/鸡胸脯肉;G为活鸡肛拭子

图4 陕西省某活鸡屠宰场不同加工环节在不同采样时间沙门菌污染水平

Figure 4 *Salmonella* contaminations in different processing stages at different sampling times in a broiler slaughtering factory in Shaanxi

3 讨论

沙门菌食物中毒事件在全球范围内屡见不鲜,而在导致沙门菌中毒的食品中,畜禽产品(如肉、蛋、奶)占90%^[16-17]。鸡肉是我国乃至世界范围内主要的动物性食品之一,且肉鸡在养殖、屠宰和鸡肉贮藏、加工和销售过程中极易受到沙门菌的污

染,需要进一步加强屠宰加工不同环节中沙门菌对鸡肉污染状况的长时间跟踪监测^[18-20]。

本研究对陕西省某活鸡屠宰场沙门菌的污染情况进行了为期1年的连续跟踪监测,共采集样品284份,沙门菌检出率为23.6%,略高于刘彬^[21]对肉鸡不同加工处理环节沙门菌污染状况(20.44%)的报道,而低于朱海华等^[22]对河南省某大型肉鸡屠宰场的研究结果(39.9%)。本研究结果显示,2017年7月沙门菌检出率最高(37.8%),其MPN值(0.0647 MPN/g)虽然略低于3月(0.0780 MPN/g),但却高于采样期间其他月份的结果;2016年11月采集样品的沙门菌检出率最低(13.9%),2017年11月采集样品的平均MPN值最低(0.0342 MPN/g),表明肉鸡屠宰过程中沙门菌检出率和MPN值与季节存在密切的联系,春、夏季的污染率明显高于秋、冬季。

本研究肛拭子标本中并未分离得到沙门菌,这与阎学燕等^[23]对开封市肉鸡屠宰场的研究中肛拭子结果(1.67%)和李薇薇等^[24]对四川省肉鸡肛拭子沙门菌的污染情况(0.3%)类似,王燕梅等^[25]的研究结果表明,鸡胴体沙门菌检出率(34.8%)高于活体沙门菌检出率(10.95%),这些研究表明活鸡沙门菌的携带率较低,后期加工环节中鸡胴体携带沙门菌的主要来源为外界环境的交叉污染,且烫洗和褪毛过程是鸡肉中沙门菌污染主要来源,如不洁净的流水式屠宰场的器械、环境、人员交叉污染^[26]。此外,净膛环节也是造成沙门菌污染的主要途径,肉鸡的内脏会携带大量微生物,如果操作不当导致内脏破损,也会造成沙门菌在鸡体之间的交叉污染,并通过污水的排放向四周环境扩散^[27]。

本研究检测得到浸烫褪毛后整鸡胴体样品中沙门菌检出率高达43.3%,在经过预冷池消毒后,仍有24.6%的样品携带沙门菌,且污染持续存在于后续加工环节。就污染水平而言,不同采样环节中沙门菌MPN值最高的为预冷池后整鸡胴体(0.0628 MPN/g),其次为浸烫褪毛后整鸡胴体(0.0605 MPN/g)。虽然浸烫褪毛加工环节使用蒸汽处理,环境温度也较高,但每批次的待宰带毛整鸡均需通过褪毛室和打毛设备,设备潮湿且有污渍、残毛和鸡皮组织存在,适合细菌生长,如果每个批次宰杀结束没有彻底清洗和消毒杀菌,沙门菌可能长期存在,容易在此环节导致交叉污染^[23]。浸烫褪毛后整鸡胴体是进入后续流水线的第一步,如果整鸡胴体携带大量沙门菌,且尚未去除内脏和粪便,对后续环节可能会造成严重交叉污染,因此,在肉鸡屠宰过程中应当加强对活鸡带菌量的检测和

控制,减少烫毛脱毛环节的交叉污染。同时,也应对浸烫褪毛和打毛设备及时清理消毒,尽量控制和减少源头污染,对沙门菌进行控制。

屠宰加工过程中,预冷后的肉鸡胴体带菌量有效下降,这可能与鸡胴体经过预冷池中消毒剂的作用有关。白莉等^[28]对河南省4家大型屠宰场中预冷后肉鸡胴体沙门菌的污染水平研究表明,有48.7%的预冷后肉鸡胴体可检出沙门菌,因此,实时监控预冷池中有效氯浓度、加强操作人员消毒意识对控制沙门菌的污染非常必要。预冷后肉鸡胴体沙门菌的污染水平是评判屠宰场在加工环节交叉污染情况的主要依据,美国FSIS通过制定并实施危害分析与关键控制点(HACCP)程序以控制和降低致病菌污染,降低肉鸡胴体沙门菌污染率^[29]。

本研究获得了肉鸡屠宰和鸡肉加工不同生产环节沙门菌的污染率和污染水平,可为我国鸡肉中沙门菌风险评估以及进一步加强家禽产品在加工过程中完善加工设施确定危害分析关键控制和预防沙门菌食源性疾病暴发提供支持。

参考文献

- [1] LIU J K, BAI L, LI W W, et al. Trends of foodborne diseases in China: lessons from laboratory-based surveillance since 2011 [J]. *Front Med*, 2018, 12(1): 48-57.
- [2] 毛雪丹. 2003—2008年我国细菌性食源性疾病流行病学特征及疾病负担研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2010.
- [3] CHONG A, LEE S, YANG Y A, et al. The role of typhoid toxin in *Salmonella* Typhi virulence [J]. *Yale Journal of Biology & Medicine*, 2017, 90(2): 283-290.
- [4] XING Y F, WANG G Q, SUN Y L, et al. Analysis on the epidemiological characteristics of foodborne disease outbreaks in Yantai from 2012 to 2016 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2018, 45(4): 596-599.
- [5] MAJOWICZ S E, JSCALLAN M. The global burden of nontyphoidal *Salmonella* gastroenteritis [J]. *Clinical Infectious Diseases an Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 2010, 50(6): 882-889.
- [6] Foodborne Active Diseases Surveillance Network (FoodNet) 2012 surveillance report [R]. *Foodborne Diseases/United States*, 2014.
- [7] European Food Safety Authority. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2012 [J]. *EFSA Journal*, 2016, 12(2): 3574.
- [8] ARVANITIDOU M, TSAKRIS A, SOFIANOU D, et al. Antimicrobial resistance and R-factor transfer of salmonellae isolated from chicken carcasses in Greek hospitals [J]. *International Journal of Food Microbiology*, 1998, 40(3): 197-201.
- [9] CARRAMIÑANA J J, YANGÜELA J, BLANCO D, et al.

- Salmonella* incidence and distribution of serotypes throughout processing in a Spanish poultry slaughterhouse [J]. *Journal of Food Protection*, 1997, 60(11): 1312-1317.
- [10] LAMMERDING A M, GARCIA M M, MANN E D, et al. Prevalence of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada [J]. *Journal of Food Protection*, 1988, 51(1): 47-52.
- [11] 侯小刚, 刘书亮, 韩新锋, 等. 四川部分地区猪肉产业链中沙门氏菌的分离及其鉴定 [J]. *食品科学*, 2013, 34(11): 250-253.
- [12] 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, 2016.
- [13] USDA/FSIS. Isolation and identification of *Salmonella* from meat, poultry, pasteurized egg, and catfish products and carcass and environmental sponges [Z]. 2014.
- [14] USDA, FSIS, OPHS. Most probable number procedure and tables, MLG appendix 2.05 [Z]. 2014.
- [15] SAMBROOK J, RUSSELL D W. 分子克隆实验指南 [M]. 黄培唐, 译. 3 版. 北京: 科学出版社, 2008.
- [16] VO A T T, DUIJKEREN E V, FLUIT A C, et al. Distribution of *Salmonella enterica* serovars from humans, livestock and meat in Vietnam and the dominance of *Salmonella* Typhimurium phage type 90 [J]. *Veterinary Microbiology*, 2006, 113(1/2): 153-158.
- [17] 王娟, 郑增忍, 王玉东, 等. 市售禽肉产品中沙门氏菌污染状况调查 [J]. *中国动物检疫*, 2010, 27(7): 50.
- [18] 邱颖, 王宇卓, 张丽敏, 等. 2015—2017 年河北省廊坊市食品中沙门氏菌污染状况及血清型监测分析 [J]. *医学动物防制*, 2019, 35(2): 36-38.
- [19] 徐丽娜, 闫龙刚, 朱瑶迪, 等. 河南省冰鲜鸡肉与烧鸡中沙门氏菌污染情况调查 [J]. *安徽农学通报*, 2018, 24(20): 102-103, 117.
- [20] 颜卫, 赵莎莎, 丁丽军, 等. 江苏地区沙门氏菌流行现状调查及耐药性分析 [J]. *江苏农业科学*, 2019, 47(2): 157-159.
- [21] 刘彬. 肉鸡不同加工处理环节沙门氏菌污染情况监测与分析 [J]. *乡村科技*, 2018, 185(17): 107-108.
- [22] 朱海华, 王法云, 平洋, 等. 肉鸡加工过程中沙门氏菌的污染监测及分析 [J]. *食品安全质量检测学报*, 2016, 7(9): 3525-3529.
- [23] 阎学燕, 肖保林, 张春艳, 等. 肉鸡屠宰加工生产链中沙门氏菌的污染情况分析 [J]. *医学动物防制*, 2015, 31(11): 1206-1209.
- [24] 李薇薇, 白莉, 张秀丽, 等. 中国四省肉鸡生产加工环节沙门氏菌的污染及耐药谱分布状况 [J]. *中华预防医学杂志*, 2013, 47(5): 435-438.
- [25] 王燕梅, 乔昕, 符晓梅, 等. 2010 年江苏省肉鸡沙门氏菌污染专项监测分析 [J]. *中国食品卫生杂志*, 2012, 24(2): 170-172.
- [26] 孙菀霞, 杜建萍, 张春艳, 等. 生鸡肉生产链中沙门氏菌风险评估的研究进展 [J]. *生物加工过程*, 2017, 15(2): 72-78.
- [27] 朱玲, 许喜林, 周彦良, 等. 加工肉鸡中沙门氏菌风险评估 [J]. *现代食品科技*, 2009, 25(7): 825-829.
- [28] 白莉, 李薇薇, 韩海红, 等. 河南省 4 家大型屠宰场中预冷后肉鸡胴体沙门氏菌污染水平及耐药状况分析 [J]. *中华预防医学杂志*, 2018, 52(2): 124-128.
- [29] WILLIAMS M S, EBEL E D. Estimating changes in public health following implementation of hazard analysis and critical control point in the United States broiler slaughter industry [J]. *Foodborne Pathogens and Disease*, 2012, 9(1): 59-67.

· 公告 ·

市场监管总局 农业农村部 国家林草局 关于禁止野生动物交易的公告

2020 年第 4 号

为严防新型冠状病毒感染的肺炎疫情, 阻断可能的传染源和传播途径, 市场监管总局、农业农村部、国家林草局决定, 自本公告发布之日起至全国疫情解除期间, 禁止野生动物交易活动。

一、各地饲养繁育野生动物场所实施隔离, 严禁野生动物对外扩散和转运贩卖。

二、各地农(集)贸市场、超市、餐饮单位、电商平台等经营场所, 严禁任何形式的野生动物交易活动。

三、社会各界发现违法违规交易野生动物的, 可通过 12315 热线或平台举报。

四、各地各相关部门要加强检查, 发现有违反本公告规定的, 要依法依规严肃查处, 对经营者、经营场所分别予以停业整顿、查封, 涉嫌犯罪的, 移送公安机关。

五、消费者要充分认识到食用野生动物的健康风险, 远离“野味”, 健康饮食。

市场监管总局 农业农村部 国家林草局

二〇二〇年一月二十六日

(相关链接: http://gkml.samr.gov.cn/nsjg/wjs/202001/t20200126_310742.html)