

消费者在食用非即食海蜇制品时也可以通过食醋(冰醋酸的含量约在5%左右)浸泡的方式来降低铝残留的危害。

参考文献

- [1] 牛侨. 铝的神经毒性[A]//第十次全国劳动卫生与职业病学学术会议论文集[C]. 杭州:中华预防医学会,2009:26-37.
- [2] 郑新. 铝对人体健康的影响及食品中铝含量的测定[J]. 重庆科技学院学报:自然科学版,2007,9(1):36-37.
- [3] 陈建军,杨双喜,杨庆荣,等. 铝对人类健康的影响及相关食品安全问题研究进展[J]. 中国卫生检验杂志,2007,17(7):1326-1329.
- [4] 庞洁. 铝对人体的毒性及相关食品安全问题研究进展[J]. 内科,2011,6(5):470-473.
- [5] 甘莲莲,赵康,马林云. 食品中的铝与人体健康的分析[J]. 中国食品添加剂,2010(6):183-186.
- [6] 梁春穗,胡曙光,王晶,等. 食品中铝的分析方法改进及在危险检测中的应用[J]. 中国食品卫生杂志,2012,24(2):97-101.
- [7] 张加玲,刘桂英. 人体铝摄入的主要来源研究[J]. 中国卫生检验杂志,2007,17(11):1934-1935.
- [8] 中国水产科学研究院黄海水产研究所. SC/T 3210—2001 盐

- 渍海蜇皮和盐渍海蜇头[S]. 北京:中国标准出版社,2002.
- [9] 中华人民共和国卫生部. GB 2760—2011 食品安全国家标准食品添加剂使用标准[S]. 北京:中国标准出版社,2011.
- [10] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.182—2003 面制食品中铝的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2003.
- [11] 全国食品工业标准化技术委员会通用检测技术分技术委员会. GB/T 23374—2009 食品中铝的测定 电感耦合等离子体质谱法[S]. 北京:中国标准出版社,2009.
- [12] 芦丹,刘小兵. 2009年北京市昌平区食品中铅、镉和铝污染状况分析[J]. 现代预防医学,2011,38(5):854-856.
- [13] 胡贺文,陈秋丽,王玮琳,等. 2010年281份面制食品和淀粉类食品中铝残留量调查[J]. 中国食品卫生杂志,2012,24(3):273-275.
- [14] 张遵,李高华,王昌钊,等. 陕西地区面粉及挂面中铝的测定与分布研究[J]. 食品安全质量检测学报,2012,3(3):195-198.
- [15] 赵立凡,唐宏兵,欧阳运富,等. 微波消解电感耦合等离子体-质谱法测定面粉中的铝[J]. 光谱实验室,2009,29(1):240-243.
- [16] 刘智勇,宋新,杨丽. 2010年鹤壁市食品中铅、镉、铝污染监测分析[J]. 河南预防医学杂志,2011,22(5):339-340.
- [17] 李彦平,孙佳. 2009年保定市县区食品污染物铅、镉、汞、铝的监测分析[J]. 科技创新导报,2010(19):217.

调查研究

肉鸡饲养加工过程中沙门菌污染环节的探讨与分析

刘杰¹, 银恭举², 张春艳¹, 阎学燕¹, 黄淑华¹, 陈磊¹

(1. 河南省开封市疾病预防控制中心, 河南 开封 475000;

2. 河南省疾病预防控制中心, 河南 郑州 450000)

摘要:目的 探讨开封市肉鸡从孵化、养殖,到屠宰、加工、运输和销售各环节样品沙门菌污染状况。方法 采集2012年4个季度开封地区种鸡养殖场、肉鸡孵化场、养殖场、屠宰场和大型超市中土壤、饲料、鸡粪、鸡肉、屠宰工具、工人手等18个环节共802份样品。按照GB 4789.4—2010进行沙门菌鉴定和血清学分型,用SPSS 17.0软件对数据进行统计分析。结果 脱毛池水中沙门菌检出率最高为75%,其次成鸡粪便、鸡肉、刀具案板、肛拭子中沙门菌检出率分别为58.3%、49.4%、33.3%、5.6%,鸡胚和运输车辆中未检出沙门菌。本研究共检出6个血清型,以肠炎沙门菌和印第安纳沙门菌检出率最高;第二季度沙门菌菌型数最多。结论 鸡肉屠宰加工过程使沙门菌污染扩大,脱毛机及脱毛池水是沙门菌交叉污染的关键点,不同季节的检出率差异无统计学意义($P > 0.05$)。

关键词:沙门菌;肉鸡;肛拭子;沙门菌菌型;污染环节

中图分类号:R155.3;R155.5⁺5;R155.6⁺2 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2013)03-0271-04

Monitoring and analyzing of *Salmonella* contamination in broiler breeding and processing

Liu Jie, Yin Gongju, Zhang Chunyan, Yan Xueyan, Huang Shuhua, Chen lei

(Kaifeng Center for Disease Control and Prevention, Henan Kaifeng 475000, China)

Abstract: Objective To monitor the *Salmonella* contamination in the whole process of hatching, cultivation, slaughtering,

processing, distribution and retail, and to analyze and assess the correlation between *Salmonella* and serotypes. **Methods** 802 samples from 18 segments, including soil, feces, chicken, slaughtering facility and the worker's hands, were collected from breeding farm, broiler hatchery, slaughterhouse and supermarket. All samples were tested according to GB 4789.4-2010 and the data were statistically analyzed with SPSS 17.0 software. **Results** The positive rate of *Salmonella* was 75% in the pool used for depilation, while it was 58.3%, 49.4%, 33.3%, 5.6% in feces, chicken, cutting tool and anal swab, respectively. The detection rate for chicken embryo and transport vehicles was 0. Six serotypes were detected, with the highest detection rate in *Salmonella* Enteritidis and Indiar *Salmorella* the second quarter had the most diverse serotypes. **Conclusion** The slaughtering and processing made *Salmonella* spread and the machine and pool used for depilation was the key of cross contamination. The positive rate had no significant difference ($P > 0.05$) between seasons.

Key words: *Salmonella*; broiler; anal swab; serotypes; contamination link

沙门菌是引起细菌性食物中毒和食源性疾病的主要病原菌之一^[1]。鸡是沙门菌最常见的宿主,人们食用了被沙门菌污染的鸡肉产品,可能引发细菌性食物中毒和食源性疾病^[2]。为了解肉鸡生产链中沙门菌的污染状况,确定沙门菌的可能来源和沙门菌菌型分布特征。本研究于2012年1至12月在河南开封地区开展了肉鸡从孵化、养殖,到屠宰、加工、运输和销售全过程中沙门菌污染状况的专题研究,对种鸡粪便、种鸡蛋(活胚)、鸡苗粪便、成鸡粪便、饲养环境土壤、饲料、养殖场工人手拭子、鸡肛拭子、脱毛后整禽、冷却后整禽、预冷池水、刀具案板、屠宰场工人手拭子、分割后冷冻鸡肉、运输车、配送点冷库鸡肉、销售人员手拭子、超市中鲜鸡肉18个环节样本中沙门菌污染状况进行调查分析。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 样 本

采样分季度进行,每季度一次;采集到的样品全部低温保存并尽快送达实验室进行检测,运送过程中避免交叉污染。采集样品的种类和数量见表1。

1.1.2 仪器与试剂

全自动微生物鉴定分析系统 VITEK 32、VITEK-AMS 仪 GNI 测试卡。

沙门菌一步增菌液、XLT4 平板、沙门菌鉴定生化套盒(北京陆桥生物技术有限公司)、沙门菌诊断血清(泰国 S&A 公司生产)。所有试剂和培养基均在有效期内使用。

1.2 方 法

沙门菌定性检测在2级生物安全实验室称取固体样本25g至225ml沙门菌一步增菌液中;分割刀具(10cm²)和案板(250cm²)样本的涂抹拭子分别加入100ml和250ml沙门菌一步增菌液中;活胚用无菌海绵拭子涂抹整个表面然后投入10ml沙门菌一步增菌液中,加入样品的沙门菌增菌液均质2min

后37℃培养24h。

分别用接种环取增菌液1环,划线接种于XLT4琼脂平板,36℃培养24h。挑取XLT4板上可疑菌落接种三糖铁斜面,37℃培养24h。挑取三糖铁上符合沙门菌生化反应的培养物,接种于营养琼脂斜面进行纯分离,37℃培养24h后进行革兰氏染色,在显微镜下观察细菌形态特征。

纯培养后得到的可疑菌株按GB 4789.4—2010^[3]进行生化鉴定和血清学鉴定。

2 结果与分析

2.1 肉鸡生产链各环节沙门菌检出率

共检测样品802份,阳性检出率为29.2%(234/802);除鸡胚、养殖工人手、销售工人手和配送车辆未检出沙门菌外,其余各环节均检出沙门菌,检出率在5.6%~75%之间,见图1。

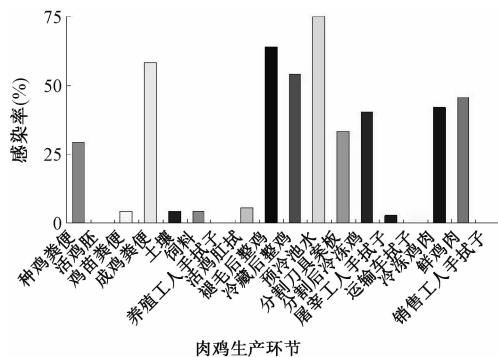


图1 肉鸡生产18个环节中沙门菌检出率

Figure 1 The positive rate of *Salmonella* pollution in 18 processes in chicken production

脱毛池水检出率为75%(18/24);成鸡粪便沙门菌检出率为58.3%,较种鸡粪便、鸡苗粪便沙门菌检出率高;屠宰前活体鸡(包括鸡活胚和活鸡肛拭子),活鸡肛拭子沙门菌检出率为5.6%,检出率远低于屠宰后鸡肉(脱毛后整鸡、冷藏后整鸡、分割后冷冻鸡、分销点冷冻鸡肉、鲜鸡肉沙门菌检出率分别为63.9%、54.2%、40.3%、42.1%、45.8%)沙门菌检出率。

表 1 18 个环节中采集的样品的种类和数量

Table 1 The kind and the number of samples collected in 18 processes

采样环节	每季度样本份数	采集要求
种鸡环境粪便	6	采集 2 个种鸡舍(栏、笼),每个鸡舍在不同部位采集 3 份样本,共 6 份
鸡蛋表面	18	采集 6 个孵卵器(装置),每个孵卵器(装置)采集 3 份样本,共 18 份
鸡苗环境粪便	6	采集 2 个鸡苗舍(栏、笼),每个鸡舍在不同部位采集 3 份样本,共 6 份
养殖场工人手	不限	采集不同工人的手拭子,能采多少采多少
宰杀前的活体	18	采集 6 个鸡舍(栏、笼)饲养的鸡,每个鸡舍采集 3 份样本,共 18 份
褪毛后整鸡	18	采集 6 个鸡舍(栏、笼)饲养的鸡,每个鸡舍采集 3 份样本,共 18 份
冷藏后整鸡	18	采集 6 个鸡舍(栏、笼)饲养的鸡,每个鸡舍采集 3 份样本,共 18 份
预冷池水	6	采集 3 个不同池中的水样,每池份 2 角(边)采集 2 份,共 6 份样本
分割刀具案板	6	在 3 个分割流水线上分段采集,每一流水线在不同部位采集 2 份(刀具、案板各 1 份),共 6 份(刀具、案板各 3 份)
分割后冷冻禽肉	18	冷库的不同部位采集鸡翅、鸡腿、鸡胸、鸡胗、鸡骨架、全鸡各 3 份,共 18 份
屠宰场工人手	5~10	采集不同工人的手四指曲面
运输车环境	不限	采集不同运输车车厢拭子,每个车厢采集 2 份。
配送点冷库鸡肉	18	冷库不同部位中采集鸡翅、鸡腿、鸡胸、鸡胗、鸡骨架、全鸡各 3 份,共 18 份
超市中鲜鸡肉	18	专卖店或超市专柜购买鸡翅、鸡腿、鸡胸、鸡胗、鸡骨架、全鸡各 3 份,共 18 份
配送搬运销售人员手	不限	采集不同工人的手四指曲面

养殖场土壤、饲料等鸡舍环境样品沙门菌检出率为 4.17%;屠宰生产线中预冷池水、刀具案板等样品沙门菌检出率为 54.17%。

2.2 鸡肉加工相关工序中沙门菌检出率对比

鸡肛拭子和脱毛后整鸡沙门菌检出率比较差异有统计学意义($\chi^2 = 54.05, P < 0.01$);过预冷池前后整鸡沙门菌检出率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 1.41, P > 0.05$);冷冻前和冷冻后鸡肉沙门菌检出率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 2.79, P > 0.05$);加工场和分销点冷库鸡肉沙门菌检出率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.11, P > 0.05$);养殖、屠宰、分销场所环境样本沙门菌检出率比较差异有统计学意义($\chi^2 = 93.46, P < 0.01$);分销环节和销售环节沙门菌检出率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.11, P > 0.05$)。

2.3 不同季节鸡肉样品沙门菌检出率对比

全年共检测鸡肉样品 360 份,四个季度沙门菌检出率在 36.7%~61.1%之间,经统计学分析,检出率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 10.89, P > 0.01$)。这可能是由于鸡的饲养周期短,并且为封闭式饲养,屠宰加工场所处于恒温环境,使沙门菌污染受气候影响不大,见图 2。

2.4 肉鸡生产线中沙门菌菌型分布状况

本研究共检出 238 株沙门菌,有 6 个血清型。冷冻鸡肉检出沙门菌菌型最多(5 种),鸡苗粪便、土壤、饲料检出沙门菌菌型最少(1 种),各环节菌型分布情况,见表 2。

2.5 全年各季度沙门菌血清型结构比

肠炎和印第安纳沙门菌全年四个季度均有检出,以肠炎沙门菌检出率最高,印第安纳沙门菌检出率次之。第二季度检出 5 种沙门菌菌型,种类居四个季度之首,见表 3。

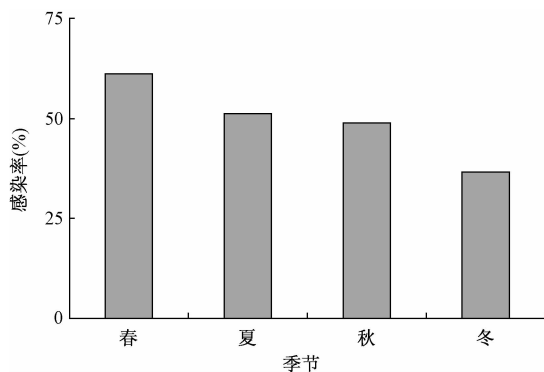


图 2 不同季节鸡肉制品沙门菌检出率

Figure 2 The *Salmonella* pollution of chicken preparation in different seasons

3 讨论

目前,人们食用携带沙门菌的鸡肉是导致感染沙门菌病的重要原因^[4]。国内已有关于市售肉鸡沙门菌感染率的相关报道^[5-6],但生产加工过程中各环节肉鸡沙门菌的污染水平尚未见报道。要降低食源性沙门菌病的发生,必须找出沙门菌的污染环节,并进行有效控制。

本研究结果显示在肉鸡孵化到销售的链条中,源头种鸡粪便、鸡苗粪便、成鸡粪便、养殖场土壤、饲料均有沙门菌存在,环境中广泛存在的沙门菌大大增加了种鸡、鸡苗以及肉鸡感染沙门菌的机会;屠宰过程中,肉鸡的污染率由活体的 5.6%,迅速上升到褪毛后的 63.9%,经过预冷池消毒后,鸡胴体沙门菌污染率下降至 54.2%,并一直持续存在于分割速冻后的鸡肉(检出率为 40.3%)、配送点冷冻鸡肉(检出率为 43.1%)以及销售点鸡肉(检出率为 51.4%)中。在鸡的屠宰过程中,预冷池是鸡胴体减菌并保持鸡肉鲜活度的很重要的环节,我国通常使用冷水浸泡法进行冷却,增加了屠宰加工过程中肉鸡沙门菌交叉污染的概率,预冷池的消毒不彻底会污染后续宰杀的肉鸡^[7],欧洲主要使用冷气喷淋

表2 各环节样本中沙门菌菌型结构比

Table 2 The bacterial types of *Salmonella* in different process

菌型	样本来源													菌株数	结构比 (%)
	种鸡粪便	鸡苗粪便	成鸡粪便	土壤	饲料	活鸡肛拭	褪毛整鸡	冷藏整鸡	预冷池水	刀具案板	冷冻鸡肉	配送冷库鸡肉	销售鲜肉		
肠炎沙门菌	3	1	5	1	0	3	21	26	10	8	19	22	24	143	60.1
印第安纳沙门菌	1	0	5	0	1	1	26	7	9	1	5	3	12	71	29.8
鼠伤寒沙门菌	3	0	3	0	0	0	4	0	0	0	3	4	0	17	7.1
肯塔基沙门菌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.4
科瓦利斯沙门菌	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.4
汤卜逊沙门菌	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	5	2.1
合计	7	1	14	1	1	4	51	34	19	9	29	31	37	238	100

表3 各季度沙门菌菌型检出情况

Table 3 The bacterial types of *Salmonella* detected in four quarters

菌型	第一季度 检出百分比 (%)	第二季度 检出百分比 (%)	第三季度 检出百分比 (%)	第四季度 检出百分比 (%)
肠炎沙门菌	72.5(50/69)	56.0(37/66)	41.1(23/56)	70.2(33/47)
印第安纳沙门菌	27.5(19/69)	36.4(24/66)	33.9(19/56)	19.1(9/47)
鼠伤寒沙门菌	—	4.5(3/66)	25.0(14/56)	—
肯塔基沙门菌	—	1.5(1/66)	—	—
科瓦利斯沙门菌	—	1.5(1/66)	—	—
汤卜逊沙门菌	—	—	—	10.7(5/47)

注：“—”表示未检出。

法对胴体进行冷却,这样可以有效的避免交叉污染^[8],分割刀具案板样本和分割车间工人的手部这些环节中沙门菌的检出增加了肉鸡在屠宰加工过程的交叉污染。速冻并不能有效降低肉鸡中沙门菌的检出,因此减低肉鸡中沙门菌的污染应该从种鸡开始,选择健康经过检疫的种鸡,对鸡舍环境进行及时清理和消毒,对鸡饲料加强管理;在屠宰加工环节,改进褪毛工艺或对褪毛机及时清理消毒、加强对预冷池水中有效氯浓度进行监测,对分割刀具案板进行及时清理消毒、分割工作人员手部定时消毒等是减少沙门菌污染的关键环节和控制点。

四个季度沙门菌检出率差异无统计学意义,可能与肉鸡的饲养周期短,封闭式饲养,屠宰加工场所处于恒温环境有关,使沙门菌检出率受季节影响不大。

引起食源性疾病的沙门菌血清型很多,一般以鼠伤寒沙门菌和肠炎沙门菌为主^[9-10]。本研究检出肠炎沙门菌最多占60.2%,其次为印第安纳沙门菌占29.9%。鼠伤寒沙门菌占7.2%,四个季度间菌型的检出有所差异,第二季度检出菌型最多为5个,鼠伤寒沙门菌在第二、第三季度检出,汤卜逊沙门菌仅在第四季度检出,可能与不同菌型的生长条件不同有关,其中肯塔基沙门菌和科瓦利斯沙门菌仅在屠宰加工环节检测到,在褪毛后整鸡和刀具案板中有1份样本检出2种血清型。结果显示种鸡、鸡苗、肉鸡肛拭携带沙门菌,随着生产线使污染扩大,使终产品中沙门菌菌型越来越复杂。屠宰加工过程中各个环节交叉污染是造成屠宰厂血清型种类多于养殖场血清型种类的原因。因此加强屠宰环节的综合管理,降低破肠率,改善屠宰各环节卫

生环境,加强冲淋和消毒措施,杜绝屠宰中的二次污染是减少肉鸡制品中沙门菌感染风险、减轻疾病负担的根源。沙门菌在10℃以上环境中就可在鸡肉中繁殖,因此控制肉鸡从农场到餐桌各环节沙门菌的污染率、保证冷链运输、食用时彻底加热可有效降低由沙门菌导致的食源性疾病的发生。

参考文献

- [1] YISHAN YANG, JIA HAN TEO, WOO-SUK BANG, et al. Changes in acid and heat resistance of salmonella newport and salmonella saintpaul stored in mango and pineapple juices[J], J Food Safety, 2012, 32(3): 311-317.
- [2] 张秀丽, 廖兴广, 郝宗宇, 等. 2006-2007年河南省生肉食品中沙门菌的主动检测及其DNA指纹图谱库的建立[J]. 中国卫生检验杂志, 2009, 19(7): 1545-1548.
- [3] 中华人民共和国卫生部 GB 4789.4—2010 食品微生物学检验—沙门菌检验[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [4] 朱玲, 许喜林, 周彦良, 等. 加工肉鸡沙门氏菌风险评估[J]. 现代食品科技, 2009, 25(7): 825-829.
- [5] 李秀桂, 郭云昌, 吕素玲, 等. 2005年广西食源性沙门氏菌污染监测分析[J]. 应用预防医学, 2008, 14(2): 4-7.
- [6] 张秀丽, 杨宝伟, 廖兴广, 等. 河南省鹤壁市食源性和禽源性沙门氏菌耐药性研究[J]. 中国人兽共患病学报, 2010, 26(12): 1134-1136.
- [7] 王军, 郑增忍, 王晶钰. 动物源性食品中沙门氏菌的风险评估[J]. 中国动物检疫, 2007, 24(4): 23-25.
- [8] Beu E, Duraku E, Telo A. *Salmonella* serotypes isolated from chicken meat in Albania [J]. International Journal of Food Microbiology, 2001, 71(3): 263-266.
- [9] 朱水荣, 潘军航, 朱敏, 等. 两种方法同步检测禽样品沙门菌结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2011, 21(1): 111-113.
- [10] 罗雪梅, 廖国东, 陈家图, 等. 2009年茂名市食源性沙门菌菌型分布及药敏结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2011, 21(3): 644-647.