

## 调查研究

## 济南市肉鸡生产链沙门菌污染监测及分析

孙延斌, 孙婷, 李士凯, 胡光春, 刘辉, 时玉雯

(济南市疾病预防控制中心, 山东 济南 250021)

**摘要:**目的 了解肉鸡孵化、养殖、屠宰加工和配送分销各环节的沙门菌污染状况, 确定易受污染的环节和样品类别, 为预防和控制由沙门菌引起的食源性疾病提供科学依据。方法 按照随机抽样的原则, 在济南市肉鸡孵化场、养殖场、屠宰场(点)和配送分销点设置16个监测点, 按不同的季节和环节定期随机采集监测样本。检验方法按照《2012年全国食源性致病菌监测工作手册》执行。结果 监测17种样品共1204份, 13种样品检出沙门菌202株, 总检出率为16.78%。除1种不可分型外, 其他分属4群28种血清型, 以印第安纳血清型沙门菌最多(37.13%); 4个环节中, 以屠宰加工环节沙门菌检出率最高(23.14%); 四个季度中, 以第二季度沙门菌检出率最高(21.74%); 17种样品中, 以屠宰环节的褪毛后整禽样本沙门菌检出率最高(42.19%)。结论 济南市肉鸡相关行业的沙门菌交叉污染严重, 应加强肉鸡生产链全过程的监管和监测, 并针对各污染环节和工序, 确定不同的关键控制点, 制定相应的操作程序, 以减少沙门菌的交叉污染。

**关键词:**沙门菌; 肉鸡; 生产链; 监测; 交叉污染; 血清型

中图分类号: R155.55; R378 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2013)05-0452-04

Surveillance of *Salmonella* contamination in broilers on the whole production chain in Jinan

SUN Yan-bin, SUN Ting, LI Shi-kai, HU Guang-chun, LIU Hui, SHI Yu-wen

(Jinan Center for Disease Control and Prevention, Shandong Jinan 250021, China)

**Abstract: Objective** To understand the condition of *Salmonella* contamination in broilers through the production chain of hatching, breeding, slaughtering, processing and distribution, determine the vulnerable point and sample category, and to provide a scientific basis for the prevention and control of food-borne diseases caused by *Salmonella*. **Methods** Sixteen monitoring points including broiler hatcheries, farms, slaughterhouses and markets were set up to collect samples with random sampling method. The *Salmonella* were detected based on the handbook of National Surveillance on Food-borne Pathogenic Bacteria of 2012. **Results** In 2012, 1204 samples of 17 kinds were detected. 202 strains of *Salmonella* were isolated from 13 kinds of samples with an overall detection rate of 16.78%. The *salmonella* were classified into 4 groups and 28 serum types with 1 exception. Indiana serotype were most prevalent and accounted for 37.13%. The detection rate was the highest in slaughtering process, the second quarter of the year, and broilers after depulmation, with detection rate 23.14%, 21.74% and 42.19%, respectively. **Conclusion** The cross-contamination of *Salmonella* was serious in broilers industry in Jinan. The supervision and monitoring should be strengthened through the whole process. In order to reduce the level of *Salmonella* cross-contamination, the critical control points should be determined and corresponding operating procedures should be formulated.

**Key words:** *Salmonella*; broilers; production chain; surveillance; cross-contamination; serotype

沙门菌属肠杆菌科沙门菌属, 是人畜共患病病原体, 在自然环境及动物体内易存活和繁殖, 可引起畜、禽等多种动物的肠道感染。在所有动物中, 鸡是沙门菌最主要的宿主, 鸡肉等禽产品是沙门菌

污染食品的主要载体<sup>[1-2]</sup>。为了解济南市肉鸡沙门菌污染状况和变化趋势, 及时发现肉鸡存在的食品安全隐患, 提高食源性疾病的预警和控制能力, 建立从源头到最终消费的控制体系, 2012年对济南市肉鸡孵化、养殖、屠宰和配送分销全过程, 进行了沙门菌专项监测。

收稿日期: 2013-04-28

基金项目: “食品安全风险监测分析及数据库建立”课题  
(201121055)

作者简介: 孙延斌 男 副主任医师 研究方向为营养与食品安全  
E-mail: shipinsyb@163.com

通讯作者: 胡光春 男 副主任技师 研究方向为微生物检验 E-mail: hgch9121@163.com

## 1 材料与方法

## 1.1 材料

## 1.1.1 样品来源

监测样品来源于济南市肉鸡孵化场(1个)、养

殖场(5个)、屠宰场/点(4个)和配送分销点(6个)。共采集样品17种,共1204份,见表1。

表1 肉鸡沙门菌监测样品种类、样品数、检出数  
Table 1 The sample type, sample number and positive number of *Salmonella* in broilers

采样环节	样品种类	样品数	检出数	检出率/%
孵化	种鸡环境粪便	41	0	0
	鸡蛋表面	120	0	0
	鸡苗环境粪便	40	0	0
养殖	养殖场环境粪便	47	11	23.40
	外环境土壤	44	15	34.09
	饲料	40	1	2.50
	工人手	17	1	5.88
	宰杀前的活体	121	5	4.13
	褪毛后整禽	128	54	42.19
屠宰	冷藏后整禽	120	25	20.83
	预冷池水	43	17	39.53
	分割刀具案板	44	18	40.91
	分割后冷冻鸡肉	120	13	10.83
	工人手	29	8	27.59
	运输车环境	10	0	0
配送分销	配送冷冻(冷藏)后	120	5	4.17
	销售环节	120	29	24.17
合计		1204	202	16.78

### 1.1.2 仪器与试剂

VITEK 生化鉴定药敏仪,沙门菌增菌液,Mini-MPN 定量检测试剂盒(郑州启智生物科技有限公司),缓冲蛋白胨水(BPW)、四硫磺酸钠煌绿(TTB)增菌液(北京陆桥有限公司),沙门菌显色培养基(法国科玛嘉有限公司),沙门菌诊断血清(宁波天润公司)。

### 1.2 方法

抽样方法:对济南市肉鸡孵化场、养殖场、屠宰场、鸡肉分销点和配送冷藏库等进行基线调查,按肉鸡的孵化量、存栏数、屠宰量和配送分销量进行分级,采用分层随机抽样的原则,选取具有代表性的监测点和样品。按照《2012年全国食源性致病菌监测工作手册》第二部分《专项监测》中规定的采样技术要求执行。

检测方法:按照 GB 4789.4—2010《食品微生物学检验 沙门菌检验》和《2012年全国食源性致病菌监测工作手册》第四部分《微生物检验标准操作程序》沙门菌检验技术要求进行增菌、分离、鉴定分型和菌种保存。

## 2 结果

### 2.1 不同生产环节沙门菌监测结果

采集的17种样品中沙门菌总检出率为16.78%(202/1204)。除孵化环节3种样品和配送分销环节1种样品未检出沙门菌外,其他13种样品均有检出(见表1)。其中,屠宰环节中褪毛后整禽样品检出率最高,其次为分割刀具案板和预冷池样品。养殖环节

中外环境土壤样品检出率最高,其次为养殖场环境粪便样品。配送分销环节以销售环节样品检出率最高。4个环节间沙门菌检出率差异有统计学意义( $\chi^2 = 60.14, P < 0.05$ )。

各采样环节按不同季度监测分类,其中第二季度沙门菌检出率最高,第三季度次之,且差异有统计学意义( $\chi^2 = 27.28, P < 0.05$ )。其中第二季度屠宰环节和养殖环节沙门菌检出率基本持平,第三季度养殖环节最高。分别对养殖、屠宰和配送分销环节与四季度间沙门菌检出结果进行统计分析,差异均有统计学意义( $\chi^2_{养殖} = 40.42, P < 0.05; \chi^2_{屠宰} = 40.33, P < 0.05; \chi^2_{配送} = 18.03, P < 0.05$ ),见表2。

表2 各采样环节不同季度样品沙门菌监测结果

Table 2 *Salmonella* results from each link of different quarter

采样环节	检出率/%				总检出率
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
孵化	0	0	0	0	0
养殖	2.50	28.57	32.43	10.34	18.92
屠宰	0	28.93	25.09	9.60	23.12
配送分销	0	14.10	16.22	8.20	13.60
合计	2.50	21.74	18.50	8.00	16.78

将屠宰加工环节分为肉鸡活体、鸡胴体和环境样品3类,沙门菌总检出率为23.14%(140/605),3类样品沙门菌检出率依次为4.13%(5/121)、25.00%(92/368)和37.07%(43/116),且差异有统计学意义( $\chi^2 = 37.95, P < 0.05$ )。

### 2.2 沙门菌血清型种类分布

沙门菌抗原结构复杂,菌型繁多,分布广泛。本次检出的202株沙门菌除1株不可分型外,其它分属B、C、D、E 4群28种血清型。以B群印第安纳血清型最多,为37.13%(75/202);其次C群汤木逊血清型和D群肠炎血清型,分别为22.28%(45/202)和15.84%(32/202)。28种沙门菌血清型中屠宰环节的褪毛后整禽沙门菌血清型种类最多(13种),为46.42%(13/28),销售环节样品次之(10种),为35.71%(10/28),见表3。

## 3 讨论

据资料统计,1994—2003年我国细菌性食物中毒中,由沙门菌引起的中毒人数所占比例最多,内陆地区发生沙门菌食物中毒的起数居首位,禽、畜及其制品是沙门菌病主要携带者和传播载体<sup>[3]</sup>。

有关鸡蛋沙门菌检出率的报道,存在较大差别。据报道,某肉种鸡养殖场种蛋卵黄沙门菌检出率较高为30%;山区散养土鸡蛋蛋壳表面沙门菌感染率为27.5%;市售鲜鸡蛋中沙门菌检出率为

表3 不同种类样本202株沙门菌血清型分布

Table 3 Distribution for *Salmonella* serum type of 202 strains in different samples

样品种类	血清型类别	数量	样品种类	血清型类别	数量
饲料(养殖)	马尔默血清型	1	分割后冷冻鸡 (屠宰)	汤卜逊血清型	7
工人手(养殖)	II型	1		印第安纳血清型	3
养殖场外土壤 (养殖)	印第安纳血清型	8	分割刀具案板 (屠宰)	肠炎血清型	1
	克米顿血清型	1		肠炎血清型	5
	阿斯涅血清型	2		印第安纳血清型	4
	伦敦血清型	1		萨雷加尼血清型	1
	克勒肯威尔血清型	3		汤卜逊血清型	3
				II型	4
				科迪克血清型	1
养殖场粪便 (养殖)	印第安纳血清型	4	预冷池 (屠宰)	肠炎血清型	7
	克勒肯威尔血清型	4		印第安纳血清型	6
	拉姆柏修斯特血清型	1		汤卜逊血清型	4
	道拉血清型	2	冷藏后整禽 (屠宰)	尼夫顿堡血清型	2
工人手 (屠宰)	印第安纳血清型	3		肠炎血清型	4
	肠炎血清型	2		普雷斯顿血清型	1
	汤卜逊血清型	3		印第安纳血清型	7
宰杀前的活体 (屠宰)	阿卡杰血清型	1		汤卜逊血清型	8
	印第安纳血清型	4		II型	3
褪毛后整禽 (屠宰)	肠炎血清型	3	配送冷藏/冷冻后 (配送分销)	印第安纳血清型	1
	伊鲁木血清型	1		肠炎血清型	6
	科迪克血清型	6	销售环节 (配送分销)	汤卜逊血清型	9
	印第安纳血清型	21		印第安纳血清型	7
	托努马血清型	4		II型	3
	布罗克兰血清型	1		肠炎血清型	3
	诺顿血清型	1		布里丹血清型	1
	II型	3		阿贡纳血清型	1
	巴布亚那血清型	1		罗斯托克血清型	1
	汤卜逊血清型	8		林登堡血清型	2
	波那雷恩血清型	1		阿巴血清型	1
	奥拉尼堡血清型	3		克斯坦兹血清型	1
	不可分型	1			

2.73%<sup>[4-7]</sup>;食用鸡蛋蛋壳表面沙门菌检出率较低(0.76%)。本研究在肉鸡孵化环节3种样品均未检出沙门菌,说明种鸡蛋在孵化期间极少感染沙门菌。通过现场调查分析表明,未检出沙门菌与该肉鸡孵化场对孵化器、种蛋及室内空气等实施了彻底完善的熏蒸消毒,未出现交叉污染有很大关系。另外,可能是由于济南市肉鸡孵化场较少,本次监测仅选1个孵化场做为监测点的缘故。

肉鸡养殖环节监测结果显示,4种样品均检出沙门菌,以外环境土壤样品检出率最高,提示肉鸡感染沙门菌与环境、饲料等污染有关。调查发现,养殖场的卫生条件和环境消毒是两个重要的因素。肉鸡养殖场仅对鸡舍内环境消毒,不进行外环境消毒或外环境消毒不彻底,是造成本次监测外环境土壤样品检出率高的主要原因。养殖场卫生条件差,从上一代鸡群传下的沙门菌,存在于外环境的各种样品中,易造成下一代鸡群感染。饲料的污染是肉鸡感染沙门菌的另一个渠道。因此,改善养殖场卫

生条件,实施有效的内、外环境消毒,控制饲料污染,对降低肉鸡的感染具有重要意义。

据统计报道,鸡进入屠宰加工厂时的沙门菌感染率仅为3%~4%,而加工结束后,肉鸡胴体沙门菌的检出率高达20%~35%<sup>[8-9]</sup>。本次在屠宰加工环节监测的7种样品均检出沙门菌,且肉鸡活体、肉鸡胴体和加工环境样品间沙门菌的检出率差异有统计学意义,进一步证实了沙门菌污染主要来源于加工环境、肉鸡以及加工环境与肉鸡之间的交叉污染。褪毛后整禽样品、分割刀具案板样品和预冷池水样品沙门菌检出率高,表明在肉鸡的烫洗、褪毛、放血、净膛、预冷、分割等工序,沙门菌主要通过拔毛机、加工刀具、案板、工人手及清洗用水等引起鸡胴体与加工环境间的交叉污染,这与朱恒文等人<sup>[10]</sup>的报道结果基本一致。由此可见,在屠宰加工过程中,肉鸡的烫洗、褪毛、分割和预冷工序是沙门菌交叉污染的最主要来源。另外,肉鸡活体沙门菌检出率低,是否与饲料中添加抗菌素有关,尚需进

一步证实。

在肉鸡配送分销环节,运输车环境样品和配送冷冻/藏后样本沙门菌未检出或检出率低,而销售环节样本检出率高,提示在运输配送过程中,低温贮存对鸡胴体沙门菌存活影响较大,不易造成肉鸡间、肉鸡与环境间的交叉污染。销售过程中,由于贮藏温度变高,多次解冻分装零售及冰柜各种食品混放且不定期消毒等,易引起沙门菌生长繁殖和交叉污染,是造成检出率增高的原因之一。

本次监测基本摸清了济南市肉鸡4个环节的沙门菌污染情况和血清型分布特征,确定了易受污染的环节和样品种类。监测结果表明,济南市肉鸡相关行业沙门菌污染较重,在肉鸡的养殖、屠宰和配送销售等环节,均存在沙门菌污染/感染机会,其屠宰加工过程的交叉污染是最主要来源。沙门菌污染的程度与季节温度的变化有关,温度高,检出率高。沙门菌血清型种类呈多样性分布,以印第安纳、汤木逊和肠炎血清型为主,但各样品、各环节间血清型有所不同,是否与其宿主类型和生长环境的不同有关,以及各样品、各环节间是否存在关联,有待进一步探讨。

## 调查研究

# 2011—2012年山东淄博市肉鸡屠宰场沙门菌污染情况分析

殷茂荣,王延东

(山东省淄博市疾病预防控制中心,山东 淄博 255026)

**摘要:**目的 调查肉鸡屠宰场加工环节中沙门菌的污染状况。方法 采集肉鸡屠宰场的入厂活鸡肛拭子样本,宰杀褪毛后整禽样本、预冷后整禽样本、预冷池水、分割刀具和案板、冷冻鸡肉样本以及工人手涂抹样本,按《食源性致病菌监测工作手册》方法检测沙门菌。结果 2011—2012年共检测样品896份,检出沙门菌293株,检出率为32.7%;鸡胴体的检出率高于鸡活体。2011年沙门菌优势血清型为印第安纳沙门菌、鼠伤寒沙门菌和肠炎沙门菌,2012年优势血清型为印第安纳沙门菌、肠炎沙门菌。宰杀后样品中印第安纳沙门菌的构成比有所下降,而鼠伤寒、肠炎等其他优势血清型的构成比相对增加。结论 沙门菌广泛存在于屠宰场各环节样品中,宰杀环节易导致沙门菌的交叉污染。

**关键词:**沙门菌;肉鸡;生产链;交叉污染;血清型;食源性致病菌

中图分类号:R155.55;R378 文献标志码:A 文章编号:1004-8456(2013)05-0455-03

## Analysis of salmonella contamination in broiler slaughterhouse in Zibo, Shandong province during 2011 - 2012

YIN Mao-rong, WANG Yan-dong

(Zibo Center for Disease Control and Prevention, Shandong Zibo 255026, China)

**Abstract: Objective** To investigate the salmonella contamination during processing in broiler slaughterhouse. **Methods**

收稿日期:2013-08-06

作者简介:殷茂荣 男 副主任技师 研究方向为卫生检验 E-mail:ymrong1130@163.com

## 参考文献

- [1] 李同春.沙门氏菌是肉品加工过程中的大敌[J].肉类工业,2003(7):42-43.
- [2] 朱超,许学斌.沙门菌属血清型诊断[M].上海:同济大学出版社,2009:132-141.
- [3] 王世杰,杨杰,谌志强,等.1994—2003年我国766起细菌性食物中毒分析[J].中国预防医学杂志,2006,7(3):180-184.
- [4] 屈勇刚,剡根强,张再清,等.新疆某肉种鸡场鸡胚与种蛋的细菌分离及初步鉴定[J].畜禽业,2002,13(9):6-7.
- [5] 赵瑞宏,詹凯,曲鲁江,等.散养土鸡蛋内外沙门氏菌和大肠杆菌的检测[J].中国动物检疫,2008,25(7):41.
- [6] 张伟,陈晓平,徐桂云,等.食品鸡蛋及死胚蛋中沙门氏菌的检测[J].农产品加工:学刊,2011(7):112-114.
- [7] 王晶钰,董睿,王利勤,等.市售鲜鸡蛋中沙门氏菌的分离鉴定及毒力岛基因检测[J].食品科学,2012,33(16):154-158.
- [8] 赵瑞兰,张培正,李远钊.肉鸡加工厂环境及半成品中沙门氏菌污染情况调查[J].中国食物与营养,2005(9):32-34.
- [9] 吴斌,秦成,石智,等.畜产品中沙门氏菌的风险评估[J].大连轻工业学院学报,2004,23(3):226-228.
- [10] 朱恒文,方艳红,王元兰,等.肉鸡屠宰加工生产链中沙门氏菌的污染调查及ERIC-PCR溯源[J].食品科学,2012,33(17):48-53.