

# 内蒙古呼和浩特地区鸡源沙门氏菌分离鉴定、血清学鉴定及耐药性研究

高瑞霞<sup>1</sup>, 滕 贇<sup>1</sup>, 张彦斌<sup>1</sup>, 卜红宇<sup>1</sup>, 岳 佳<sup>1</sup>, 崔生辉<sup>2</sup>, 周 刚<sup>1\*</sup>

(1. 内蒙古自治区药品检验研究院, 呼和浩特 010022; 2. 中国食品药品检定研究院, 北京 100050)

**摘要: 目的** 了解内蒙古呼和浩特地区市售整鸡的沙门氏菌污染状况, 为建立食物污染及公共卫生安全提供数据支持。**方法** 2011~2012年从呼和浩特地区采集冷冻、冷藏和现宰杀整鸡样品, 进行沙门氏菌的定性检测、血清分型及耐药性研究。**结果** 不同状态整鸡样品的沙门氏菌携带率明显不同, 冷藏整鸡沙门氏菌检出率显著高于冷冻和现宰杀整鸡。血清型主要为肠炎沙门氏菌(*Salmonella enteritidis*)。36株沙门氏菌均对头孢替坦、亚胺培南最为敏感, 对氨苄西林、哌拉西林、呋喃妥因、氨苄西林/舒巴坦、头孢唑林等表现出不同程度的耐药性, 多重耐药菌株中五耐最为严重(25%)。**结论** 内蒙古呼和浩特地区鸡肉中的沙门氏菌多重耐药现象比较严重。

**关键词:** 沙门氏菌属; 鸡肉; 血清型; 耐药性

## Isolation, identification, serotypic characterization and antimicrobial resistance analysis of recently isolates of *Salmonella* from chickens in Hohhot of Inner Mongolia

GAO Rui-Xia<sup>1</sup>, TENG Yun<sup>1</sup>, ZHANG Yan-Bing<sup>1</sup>, BU Hong-Yu<sup>1</sup>, YUE Jia<sup>1</sup>,  
CUI Sheng-Hui<sup>2</sup>, ZHOU Gang<sup>1\*</sup>

(1. Inner Mongolia Institute for Drug Control, Hohhot 010022, China; 2. National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China)

**ABSTRACT: Objective** To understand the situation of *Salmonella* contamination in raw chicken in Hohhot in Inner Mongolia, in order to provide basic data support for the establishment of the precaution system on food poisoning and public health security. **Methods** The raw chicken samples of frozen, refrigerated and fresh butchered were collected from 2011 to 2012 in Hohhot. The samples were tested for *Salmonella* contamination, serotypes and drug resistance. **Results** The *Salmonella* carrier rate of whole chicken samples in different states was significantly different. The detection rate of *Salmonella* in frozen whole chickens was significantly higher than that of frozen and slaughtered whole chickens. The serotype was mainly *Salmonella enteritidis*. Thirty-six strains of *Salmonella* were most sensitive to cefotetan and imipenem, and showed different degrees of resistance to Ampicillin, Piperacillin, Nitrofurantoin, Ampicillin/Sulbactam, Cefazolin, and multi-drug resistant strains. The five-resistant was the most

基金项目: 科技部食品安全关键技术研发重点专项(2017YFC1601400)

Fund: Supported by the Key Research and Technologies of Food Safety Foundation by the Ministry of Science and Technology of China (2017YFC1601400)

\*通讯作者: 周刚, 副主任药师, 主要研究方向为食品药品质量安全。E-mail: gangzhou412@126.com

\*Corresponding author: ZHOU Gang, Associate Chief Pharmacist, Inner Mongolia Institute for Drug Control, Huhhot 010022, China. E-mail: gangzhou412@126.com

serious (25%). **Conclusion** *Salmonella* isolates recovered from chicken in Hohhot of Inner Mongolia are seriously resistant to antimicrobial commonly used as human and veterinary medicine.

**KEY WORDS:** *Salmonella*; chicken; serotypes; drug resistance

## 1 引言

沙门氏菌作为一种影响家禽业和人类公众健康的食源性致病菌,已被人们广泛关注和报道<sup>[1]</sup>。人感染肠炎沙门氏菌主要是由食用被污染的禽蛋和禽肉所致<sup>[2]</sup>。目前有关呼和浩特市售禽类的污染事件研究较少,尚缺乏有效的监测数据,本研究对呼和浩特地区的在售整鸡沙门氏菌的携带情况、血清型和耐药性进行研究,以期为本地区沙门氏菌的地区性防控和公共卫生安全提供数据支持。

## 2 材料与方法

### 2.1 材料

#### 2.1.1 样品

整鸡样品共计 240 份,采自呼和浩特市不同区域的集贸市场、街边小商店、超市和大型综合商场内的食品销售部,分别为 4 个超市冷冻和冷藏整鸡样品 120 份,3 个农贸市场现宰杀整鸡样品 120 份,每月采集 20 份样品,连续采集 12 个月(2011~2012),样品采集后立即送往实验室在 2 小时内检测。

#### 2.1.2 培养基

TT 肉汤培养基、RV 肉汤培养基、XLT4 培养基、缓冲蛋白胨水、LB 培养基(美国 BD 有限公司);细菌鉴定生化卡(法国梅里埃公司)。

#### 2.1.3 主要仪器与设备

MIR-554 电热恒温培养箱、ES-315 高压灭菌器(日本 SANYO 公司);HZS-H 恒温振荡器(中国哈尔滨市东联电子技术开发有限公司);AC2-4SI 生物安全柜(新加坡艺思高科技有限公司);BL610 电子天平(德国赛多利斯集团);Vitek 2 Compact 全自动生化鉴定仪、DENSICHECK 比浊计(法国生物梅里埃公司)。

#### 2.1.4 材料

沙门氏菌诊断血清(60 支)(泰国 S&A 公司);药敏试验用 AST-GN 革兰氏阴性杆菌药敏卡(法国梅里埃公司)。

### 2.2 方法

#### 2.2.1 沙门氏菌的分离与鉴定

将鸡胴体的淋洗液 10 倍稀释,选择原液、 $10^{-1}$ 、 $10^{-2}$  3 个连续稀释度的样品匀液,于 37 °C 振荡(100 r/min)增菌 24 h,每个浓度作 3 个平行。然后分别转接 TT 肉汤和 RV 肉汤增菌液 42 °C 振荡(100 r/min)培养 24 h,最后各取 1 环增菌液划线接种于 XLT4 培养基 37 °C 培养 24 h。可疑菌落用 LB 培养基进一步纯化后用 Vitek 2

Compact 全自动生化鉴定仪进行生化确认。

#### 2.2.2 沙门氏菌的血清分型

将符合沙门氏菌特性的分离株,接种 TSA 平板再次纯化,根据血清的操作说明和国标中沙门氏菌的检验方法<sup>[3]</sup>分别进行菌体(O)抗原和鞭毛(H)抗原的检测,以生理盐水作为阴性对照,与实验抗血清出现凝集反应者即判定为阳性。根据 O 抗原和 H 抗原的检测结果,参照沙门氏菌属抗原表判定血清型。

#### 2.2.3 沙门氏菌的药敏分析

参照全自动生化鉴定仪的操作说明书,无菌操作将分离得到的 36 株典型沙门氏菌分别划线接种于 TSA 平板上,36 °C 培养 24 h 后,挑取单菌于 0.85% 的 NaCl 中,混匀,用 DENSICHECK 比浊计测量浑浊度,制备成浑浊度相当于 0.5~0.63 麦氏浊度(McFarland)的悬液。加入 AST-GN 革兰氏阴性杆菌药敏卡,自动读数器读取药敏结果,实验结果按 CLSI 标准<sup>[4]</sup>判断,对供试菌的最小抑菌浓度(minimum inhibitory concentration, MIC)进行判读。供试菌分为敏感(susceptible, S)、中介度(intermediate susceptible, I)和耐药(resistant, R)3 种。

## 3 结果与分析

### 3.1 沙门氏菌的分离鉴定结果

经生化鉴定和血清学鉴定,本研究从 240 份整鸡样品中分离鉴定出沙门氏菌 36 株,总检出率为 15%。不同采样点沙门氏菌的检出情况存在差异(见表 1),7 个销售点中,只有 5 个点(71.4%)分离到了沙门氏菌,携带率在 2.8%~50.0%之间。不同状态整鸡样品的沙门氏菌携带率亦有明显的不同(见表 2),冷冻整鸡沙门氏菌检出率显著高于现宰杀整鸡( $\chi^2=13.98$ ,  $P<0.01$ );冷藏整鸡沙门氏菌检出率显著高于冷冻整鸡( $\chi^2=5.06$ ,  $P<0.05$ )。

### 3.2 沙门氏菌的血清分型

5 个采样点沙门氏菌的血清型分布见表 1。不同采样点沙门氏菌的血清型分布不同,但是大多数的采样点中分离的沙门氏菌均集中于 1 个血清型-肠炎沙门氏菌(*S. enteritidis*)。总体来看,在所分离的 36 株沙门氏菌中,肠炎 *S. enteritidis* 为优势血清型(75%),其次是德尔卑沙门氏菌 *S. derby* (5.6%)和汤卜逊沙门氏菌 *S. Thompson* (5.6%)。本研究尚分离到鼠伤寒 *S. typhimurium* (1)、婴儿 *S. infantis* (1)、里森 *S. rissen* (1)、哈达尔 *S. hadar* (1) 血清型各 1 株和 1 株不可分型的沙门氏菌。

表 1 不同采样点整鸡样品沙门氏菌的检出情况和血清分型结果  
Table 1 Serotype of *Salmonella* isolates of chicken in different sampling sites

采样点编号	样品类型	沙门氏菌分离菌株/样品数	检出率/%	血清型分布(菌株数)
超市1	冷藏	6/12	50.0	<i>S. thompson</i> (2)、 <i>S. enteritidis</i> (4)
	冷冻	4/24	16.7	<i>S. enteritidis</i> (4)
超市2	冷冻	7/24	29.2	<i>S. enteritidis</i> (6)、 <i>S. rissen</i> (1)
	冷藏	1/12	8.3	<i>S. enteritidis</i> (1)
超市3	冷藏	15/36	41.7	<i>S. typhimurium</i> (1)、 <i>S. infantis</i> (1)
				<i>S. derby</i> (1)、 <i>S. hadar</i> (1)、 <i>S. enteritidis</i> (11)
超市4	冷冻	0/12	0.0	/
农贸市场1	现宰杀	2/36	5.6	<i>S. enteritidis</i> (1)、不可分型 (1)
农贸市场2	现宰杀	1/36	2.8	<i>S. derby</i> (1)
农贸市场3	现宰杀	0/48	0.0	/
总计		36/240	15.0	<i>S. typhimurium</i> (1)、 <i>S. infantis</i> (1) <i>S. derby</i> (2)、 <i>S. hadar</i> (1)、 <i>S. enteritidis</i> (27) <i>S. rissen</i> (1)、 <i>S. thompson</i> (2) 不可分型 (1)

表 2 不同状态市售整鸡样品沙门氏菌污染情况  
Table 2 *Salmonella* contamination of whole chicken samples sold in different states

市售整鸡状态	冷冻	冷藏	现宰杀
采样数	60	60	120
阳性数	11	22	3
阳性率/%	18.3	36.7	2.5

### 3.3 沙门氏菌的药敏分析

分离的 36 株鸡源沙门氏菌对 21 种常见抗菌药物的耐药性见表 3。36 株沙门氏菌均对头孢替坦 Cefotetan、亚胺培南 Imipenem 最为敏感; 对氨苄西林 Ampicillin、哌拉西林 Piperacillin、呋喃妥因 Nitrofurantoin、氨苄西林/舒巴坦 Ampicillin/Sulbactam、头孢唑林 Cefazolin 等表现出不同程度的耐药性, 耐药率最高的为氨苄西林 Ampicillin(63.9%), 其次分别为呋喃妥因 Nitrofurantoin (61.1%)、氨苄西林/舒巴坦 Ampicillin/Sulbactam(55.6%)、哌拉西林 Piperacillin(52.8%)、头孢唑林 Cefazolin(36.1%), 对阿米卡星 Amikacin(5.6%)呈现轻度耐药性。供试的 36 株沙门氏菌中, 有 29 株(80.6%)至少对 1 种抗生素耐药, 其中 24 株(66.7%)可耐 3 种以上的抗生素, 为多重耐药株, 其耐药谱分布见图 1, 其中五耐最为严重, 达 25% (9/36)。

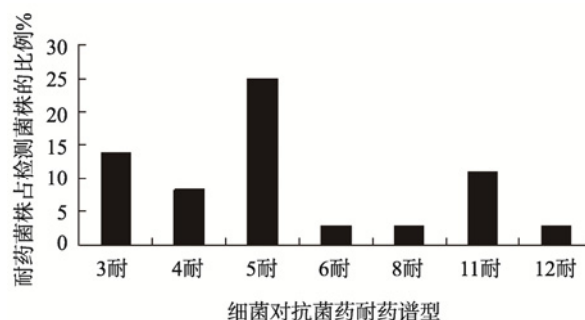


图 1 36 株鸡源沙门氏菌对 21 种抗菌药物多重耐药性分布  
Fig.1 Distribution of multidrug-resistant *Salmonella* isolated from chicken

## 4 讨论与结论

### 4.1 市售整鸡沙门氏菌的携带情况

本研究共调查了呼和浩特地区具有代表性的 7 个销售点的整鸡胴体沙门氏菌的流行情况, 从其中 5 个销售点分离到了沙门氏菌。总体来看, 本研究中市售整鸡沙门氏菌的平均携带率为 15%, 阳性采样点的平均检出率为 17.6%, 稍低于国内报道的 19.5%<sup>[5]</sup>。却与其他国家的不同, 明显低于美国屠宰后鸡肉 40% 的沙门氏菌污染率<sup>[6]</sup>, 对欧洲的 32 个国家的动物传染病例监测结果表明, 2011 年到 2013 年肠炎沙门氏菌的感染病例仍保

表 3 36 株鸡源沙门氏菌对 21 种抗菌药物的耐药情况  
Table 3 Characteristics of antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from chicken

抗生素名称	判定标准 MIC/( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )			实验结果		
	S	I	R	S	I	R
氨苄西林Ampicillin	8	16	$\geq 32$	13/36(36.1%)	0/36(0.0%)	23/36(63.9%)
哌拉西林Piperacillin	$\leq 16$	32-64	$\geq 128$	13/36(36.1%)	4/36(11.1%)	19/36(52.8%)
氨苄西林/舒巴坦Ampicillin/Sulbactam	$\leq 8/4$	16/8	$\geq 32/16$	13/36(36.1%)	3/36(8.3%)	20/36(55.6%)
替卡西林/克拉维酸Ticarcillin/Clavulanic Acid	$\leq 16/2$	32/2-64/2	$\geq 128/2$	18/36(50.0%)	15/36(41.7%)	3/36(8.3%)
哌拉西林/三唑巴坦Piperacillin/Tazobactam	$\leq 16/4$	32/4-64/4	$\geq 128/4$	35/36(97.2%)	1/36(2.8%)	0/36(0.0%)
头孢唑林Cefazolin	$\leq 2$	4	$\geq 8$	0/36(0.0%)	23/36(63.9%)	13/36(36.1%)
头孢呋辛Cefuroxime	$\leq 4$	8-16	$\geq 32$	19/36(52.8%)	10/36(27.8%)	7/36(19.4%)
头孢替坦Cefotetan	$\leq 16$	32	$\geq 64$	36/36(100.0%)	0/36(0.0%)	0/36(0.0%)
头孢他啶Ceftazidime	$\leq 4$	8	$\geq 16$	32/36(88.9%)	0/36(0.0%)	4/36(11.1%)
头孢曲松Ceftriaxone	$\leq 1$	2	$\geq 4$	31/36(86.1%)	0/36(0.0%)	5/36(13.9%)
头孢吡肟Cefepime	$\leq 8$	16	$\geq 32$	33/36(91.7%)	0/36(0.0%)	3/36(8.3%)
头孢呋辛酯Cefuroxime Axetil	$\leq 4$	8-16	$\geq 32$	24/36(66.7%)	6/36(16.7%)	6/36(16.7%)
氨曲南Aztreonam	$\leq 4$	8	$\geq 16$	33/36(91.7%)	0/36(0.0%)	3/36(8.3%)
亚胺培南Imipenem	$\leq 1$	2	$\geq 4$	36/36(100.0%)	0/36(0.0%)	0/36(0.0%)
阿米卡星Amikacin	$\leq 16$	32	$\geq 64$	34/36(94.4%)	0/36(0.0%)	2/36(5.6%)
庆大霉素Gentamicin	$\leq 4$	8	$\geq 16$	29/36(80.6%)	0/36(0.0%)	7/36(19.4%)
妥布霉素Tobramycin	$\leq 4$	8	$\geq 16$	27/36(75.0%)	6/36(16.7%)	3/36(8.3%)
环丙沙星Ciprofloxacin	$\leq 0.06$	0.12-0.5	$\geq 1$	0/36(0.0%)	33/36(91.7%)	3/36(8.3%)
左氧氟沙星Levofloxacin	$\leq 0.12$	0.25-1	$\geq 2$	7/36(19.4%)	29/36(80.6%)	0/36(0.0%)
呋喃妥因Nitrofurantoin	$\leq 32$	64	$\geq 128$	9/36(25.0%)	5/36(13.9%)	22/36(61.1%)
复方新诺明Trimethoprim/Sulfamethoxazole	$\leq 2/38$	-	$\geq 4/76$	32/36(88.9%)	0/36(0.0%)	4/36(11.1%)

持在较高水平<sup>[7]</sup>。这一差异可能来源于检测方法、样本量、样本种类或区域性的不同, 还需进一步探讨。本研究不同状态整鸡样品的检出率之间存在较大偏差, 现宰杀的整鸡携带率最低, 这说明市售整鸡沙门氏菌的携带情况与其保存状态和销售时间、销售条件密切相关, 低温(冷冻或冷藏)条件不能完全避免病原菌的增殖, 邵祥龙等<sup>[8]</sup>发现致病菌的检出率为冷冻样本最高(31.9%), 冷藏次之(24.8%), 常温最低(15.3%), 市售生禽畜肉存在一定程度的二次污染。消费者在日常生活中要养成良好的卫生习惯, 食物须洗净、煮熟煮透再食用。此外, 之前内蒙古地区缺少相关报道, 因此无法判断沙门氏菌的污染情况在本地区多年来的变化趋势, 后续需加强监测工作, 以保证连续性。

#### 4.2 市售整鸡携带沙门氏菌的血清分型结果

本研究采集的 240 例在售整鸡样品中有 36 例分离到沙门氏菌, 表明在呼和浩特地区的销售点存在沙门氏菌, 沙门氏菌血清分型说明危害本区域的沙门氏菌主要是肠炎沙门氏菌(*S. enteritidis*)占 75.0%, 这与大多数地区所分离到的优势血清型基本一致。如美国 2010 年从肉鸡中分离的沙门氏菌主要以肠炎(*S. enteritidis*)和肯塔

基(*S. kentucky*)血清型为主<sup>[9]</sup>; 杨保伟等<sup>[10]</sup>于 2007~2008 年期间对陕西部分零售畜禽肉沙门氏菌血清型和基因型的调查结果显示, 主要血清型为肠炎沙门氏菌(*S. enteritidis*)(35.6%), 其次还分离到鼠伤寒沙门氏菌(*S. typhimurium*)、舒卜拉沙门氏菌(*S. shubra*)、印第安纳沙门氏菌(*S. indiana*)、德尔卑沙门氏菌(*S. derby*)和丘古沙门氏菌(*S. djugu*)。本研究中也分离到德尔卑沙门氏菌(*S. derby*)、鼠伤寒沙门氏菌(*S. typhimurium*), 此外还分离到里森沙门氏菌(*S. rissen*)、汤卜逊沙门氏菌(*S. thompson*)、婴儿沙门氏菌(*S. infantis*)和哈达尔沙门氏菌(*S. hadar*)。与文献报道的其他地区沙门氏菌的血清型有一定差异<sup>[11,12]</sup>, 可能与沙门氏菌区域流行性有关。由于不同地区沙门氏菌的血清型分布差异很大, 因此有必要对全国不同地区在售整鸡沙门氏菌的血清型分布进行系统的监测, 以了解其携带情况, 为开展全国性的沙门氏菌流行病学调查研究、沙门氏菌病的防控和公共卫生安全提供资料和技术支持。

#### 4.3 市售整鸡携带沙门氏菌的耐药性分析

本研究分离的 36 株沙门氏菌均对头孢替坦 Cefotetan、亚胺培南 Imipenem 最为敏感。而对氨苄西

林 Ampicillin、哌拉西林 Piperacillin、呋喃妥因 Nitrofurantoin、头孢唑林 Cefazolin 等表现出不同程度的耐药性,对青霉素类的耐药性最大,不应继续使用,与廖成水等<sup>[13]</sup>的结果基本一致。但对人类沙门氏菌患者临床治疗常用的氟喹诺酮类抗生素则表现出较弱的抗性,对环丙沙星 Ciprofloxacin 和左氧氟沙星 Levofloxacin 的耐药性分别为 8.3%、0.0%,与申进玲等<sup>[14]</sup>对陕西零售肉沙门氏菌中环丙沙星 Ciprofloxacin (22.3%)、左氧氟沙星 Levofloxacin (20.7%)的研究结果不同,但是与 Xu 等<sup>[15]</sup>在零售鸡肉中分离的大肠杆菌对头孢噻肟 Cefotaxime Sodium 和环丙沙星 Ciprofloxacin (5.7%)双耐药结果相似,可能与本地区的养鸡场的饲养和治疗用抗生素习惯有关。此外药敏实验结果还显示分离的菌株表现出多重耐药性,其中以五耐为主,耐药率为 25%,这与文献报道的沙门氏菌存在多重耐药性相似<sup>[16]</sup>。故今后在预防和治疗沙门氏菌病时,应根据该地区的药敏结果合理选用抗生素。在饲养过程中必须限制滥用抗生素,减轻对细菌的选择性压力,延缓耐药性产生的进程。

#### 参考文献

- [1] 朱江辉,任鹏程,徐海滨,等. 中国鸡肉沙门菌厨房内交叉污染模型初探[J]. 中国食品卫生杂志, 2016, 28(3): 382-388.  
Zhu JH, Ren PC, Xu HB, et al. Preliminary model investigation of cross-contamination for chicken-Salmonella combination in kitchens of Chinese population [J]. Chin J Food Hyg, 2016, 28(3): 382-388.
- [2] Kimura AC, Reddy V, Marcus R, et al. Chicken consumption is a newly identified risk factor for sporadic *Salmonella enterica* serotype enteritidis infections in the United States: A case-control study in Food Net sites [J]. Clin Infect Dis, 2004, 38(3): 244-252.
- [3] GB 4789.4-2010 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验 [S].  
GB 4789.4-2010 National food safety standard-Food microbiological examination: *Salmonella* [S].
- [4] Wayne PA. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing [M]. USA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2013.
- [5] 郑鹏然,周树南. 食品卫生全书[M]. 北京: 红旗出版社, 1996.  
Zhen PR, Zhou SN. Handbook of food hygiene [M]. Beijing: Red Flag Publishers, 1996.
- [6] 马云玲,傅刚. 鸡肉、蛋中沙门氏菌感染的危害及防治[J]. 沈阳大学学报(自然科学版), 1997, (3): 63-65.  
Ma YL, Fu G. Harm of *Salmonella* infections chicken and egg and the control method [J]. J Shenyang Univ (Nat Sci Ed), 1997, (3): 63-65.
- [7] European food safety authority, European centre for disease prevention and control (ECDC). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014 [J]. Eur Food Saf Author, 2015, 13(12): 4329.
- [8] 邵祥龙,章溢峰,傅灵菲,等. 浦东新区 2012 年-2014 年市售生禽畜肉中沙门菌和单核细胞增生性李斯特菌污染情况分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, (11): 1588-1590.  
Shao XL, Zhang YF, Fu LF, et al. Analysis of contamination levels of *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in raw meat in Pudong area from 2012 to 2014 [J]. Chin J Health Lab Technol, 2016, (11): 1588-1590.
- [9] USDA. National antimicrobial resistance monitoring system-enteric bacteria, animal arm (NARMS): 2010 NARMS animal arm annual report [R]. Athens, GA: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2012.
- [10] 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 BW, Zhang XL, Qu D, et al. Serotypic and genotypic characterization of *Salmonella* Serovars from retails meat in Shaanxi province (2007-2008) [J]. Acta Microbiol Sin, 2010, 50(5): 654-660.
- [11] 刘翔,郝琼,郭邦成,等. 2007-2011 年宁夏地区沙门氏菌分布特征分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2012, 28(5): 506-508.  
Liu X, Hao Q, Guo BC, et al. Epidemiological characteristics of *Salmonella* species in Ningxia area during 2007 to 2011 [J]. Chin J Zoonoses, 2012, 28(5): 506-508.
- [12] 张毅,陈欣钦,宋昌彦. 2010 年上海市食源性沙门菌菌型分布和药敏分析以及快速检测方法的建立[J]. 现代生物医学进展, 2011, (20): 3938-3941.  
Zhang Y, Chen XQ, Song CY. Foodborne *Salmonella* serotype distribution and sensitivity analysis in Shanghai in 2010 [J]. Prog Mod Biomed, 2011, (20): 3938-3941.
- [13] 廖成水,程相朝,吴庭才,等. 河南省鸡源沙门菌新近流行株的分离鉴定及其耐药性分析[J]. 中国家禽, 2010, 32(17): 31-35.  
Liao CS, Cheng XC, Wu TC, et al. Isolation, identification and antimicrobial resistance analysis of recently isolates of *Salmonella* from chickens in Henan province [J]. China Poultry, 2010, 32(17): 31-35.
- [14] 申进玲,杨保伟,只帅,等. 陕西部分地区零售肉中沙门菌耐药的检测分析[J]. 中华预防医学杂志, 2008, 42(10): 758-561.  
Shen JL, Yang BW, Zhi S, et al. Detection and antibiotic resistance of *Salmonella* from retail meats in some districts of Shaanxi province [J]. Chin J Prev Med, 2008, 42(10): 758-561.
- [15] Xu X, Cui SH, Zhang FL, et al. Prevalence and characterization of cefotaxime and ciprofloxacin co-resistant *Escherichia coli* isolates in retail chicken carcasses and ground pork, China [J]. Microb Drug Resist, 2014, 20(1): 73-81.
- [16] 王晓泉,焦新安,刘晓文. 江苏部分地区食源性和人源沙门氏菌的多重耐药性研究[J]. 微生物学报, 2007, 42(2): 221-227.  
Wang XQ, Jiao XA, Liu XW. Characterization of multidrug-resistant *Salmonella* serovars isolated from meats and human samples in some regions of Jiangsu [J]. Acta Microbiol Sin, 2007, 42(2): 221-227.

(责任编辑: 苏笑芳)

#### 作者简介



高瑞霞, 硕士, 微生物检验师(中级), 主要研究方向为微生物检验检测。  
E-mail: ruixiagao1984@126.com



周 刚, 硕士, 副主任药师, 主要研究方向为食品药品质量安全。  
E-mail: gangzhou412@126.com