

深圳市畜禽产品中沙门氏菌血清型与耐药性研究

黄裕¹, 阚式绂^{1*}, 汪清¹, 葛秀清¹, 柯艳坤¹, 罗国强¹, 黄立任¹, 钟雷响¹, 倪雪梅²

(1. 深圳市农产品质量安全检验检测中心, 深圳 518005; 2. 农业部基因组学重点实验室, 深圳 518083)

摘要: **目的** 了解深圳市畜禽产品检出的沙门氏菌的血清型与耐药性。**方法** 选取 2013~2015 年分离出的 70 株沙门氏菌, 进行血清型鉴定和药物敏感性试验。**结果** 共确定了 18 个血清型, 以伦敦沙门氏菌检出数量最多。药敏试验结果显示, 70 株沙门氏菌有 24 种多重耐药谱, 全部菌株对头孢唑啉、阿米卡星和庆大霉素耐药, 对厄他培南、亚胺培南和美洛培南敏感。耐药 5 种及 5 种以上菌株在猪肉中占 78.0%, 数量最多。**结论** 建立食源性沙门氏菌耐药性的长期监测机制, 对该病原菌的防控及指导养殖业和临床合理用药具有现实和医学意义。

关键词: 深圳; 沙门氏菌; 畜禽产品; 血清型; 药敏试验

Serotype and drug resistance of *Salmonella* from livestock and poultry products in Shenzhen

HUANG Yu¹, KAN Shi-Fu^{1*}, WANG Qing¹, GE Xiu-Qing¹, KE Yan-Kun¹, LUO Guo-Qiang¹, HUANG Li-Ren¹, ZHONG Lei-Xiang¹, NI Xue-Mei²

(1. Shenzhen Inspection and Testing Centre for Quality and Safety of Farm Products, Shenzhen 518005, China; 2. Key Lab of Genomics, Chinese Ministry of Agriculture, BGI-Shenzhen, Shenzhen 518083, China)

ABSTRACT: Objective To investigate serotype and drug resistance of *Salmonella* from livestock and poultry products in Shenzhen. **Methods** A total of 70 strains of *Salmonella* were isolated during 2013~2015 which were selected to do the test of serotype identification and drug sensitivity test. **Results** Totally 18 serotypes were identified, with the largest number of *S.london*. Drug sensitivity test showed that there were 24 kinds of multiple drug resistant spectrums from 70 strains of *Salmonella*. All of the strains were tolerant to Cephazolin, Amikacin and Gentamycin, and were sensitive to Ertapenem, Imipenem and Meropenem. The strains which were resistant to 5 or more than 5 antibiotics in pork were the most, accounting for 78.0%. **Conclusion** It has an important practical and medical significance for prevention, guidance and rational drug use of salmonellosis to build up a sustained monitoring system for the resistance of *Salmonella*.

KEY WORDS: Shenzhen; *Salmonella*; livestock and poultry products; serotype; drug sensitive test

1 引言

沙门氏菌(*Salmonella*)属肠杆菌科,革兰氏阴性无芽孢杆菌,是一种重要的食源性致病菌。沙门氏菌有

2500 多种血清型,可引起人类的伤寒、副伤寒、感染性腹泻和食物中毒等。全球由微生物引起的食物中毒中,沙门氏菌食物中毒常占首位或第二位,严重威胁人类健康和公共卫生安全^[1]。目前,在畜牧业生产中,抗生素是

*通讯作者: 阚式绂, 主要研究方向为食源性病原微生物的检验。E-mail: grammar849@sohu.com

*Corresponding author: KAN Shi-Fu, Shenzhen Inspection and Testing Centre for Quality and Safety of Farm Products, Shenzhen 518005, China. E-mail: grammar849@sohu.com

治疗动物沙门氏菌感染的首选药物。抗生素的广泛使用导致沙门氏菌产生耐药性,耐药范围逐渐扩大,耐药程度逐渐增加^[2]。由于耐药性可通过食物链传递,增加了治疗由沙门氏菌感染引起疾病的难度,人类终将会面临无药可医或有药难医的局面,这就严重威胁到全球人类的健康^[3]。因此,调查食品中沙门氏菌的流行性及耐药性极为重要。

深圳属于亚热带季风气候,较高的温度利于多种微生物的繁殖。同时深圳具有人口多、以市外供应为主、流通环节渠道多、进口多的特点。深圳市的上述自然条件有利于多种微生物的繁殖,这就给农产品质量安全监管带来了一定的难度。据报道,广东省沙门氏菌病例已出现多重耐药现象,应引起重视,更应实时监测农产品中菌株耐药谱变化趋势^[4]。本研究旨在对深圳市食源性沙门氏菌进行血清学分型及药敏特性分析,以期对食源性沙门氏菌病的预防和控制提供理论依据。

2 材料与方法

2.1 材 料

2.1.1 菌 株

2013~2015年分离出沙门氏菌共70株,样品为深圳市农贸市场、批发市场、超市和屠场的畜禽产品,包括新鲜的牛肉、猪肉、鸡肉和鸭肉,取样时多点取样,尽可能有代表性。质控菌株 ATCC25922 购自上海慧耘生物科技有限公司。

2.1.2 培养基和试剂

缓冲蛋白胨水(BPW)、四硫磺酸钠煌绿(TTB)增菌液、亚硒酸盐胱氨酸(SC)增菌液、亚硫酸铋(BS)琼脂和三糖铁(TSI)琼脂等购自北京陆桥技术有限责任公司。VITEK 2 GN 革兰氏阴性菌鉴定卡和 AST-GN14 TEST KIT 革兰氏阴性细菌药敏卡片购自法国生物梅里埃公司。沙门氏菌 O 和 H 诊断血清购自泰国 S&A 公司。

2.2 方 法

2.2.1 沙门氏菌的分离

沙门氏菌的检测参照中华人民共和国国家标准《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验 GB 4789.4-2010》的方法进行。

2.2.2 血清分型

参照泰国 S&A 公司提供的沙门氏菌血清诊断说明书中提供的方法,对 70 株沙门氏菌进行血清分型,参照《WHO 沙门氏菌血清分型手册 2007》判读结果。

2.2.3 药敏试验

采用全自动微生物鉴定分析系统(VITEK 2 Compact)对 70 株沙门氏菌进行药敏试验,所用药敏卡片为 AST-GN14 TEST KIT 革兰氏阴性细菌药敏卡片。质控菌株为大肠埃希菌 ATCC25922。

3 结果与分析

3.1 菌株构成

检出的沙门氏菌 70 株,已确定血清型 54 株,分为 18 个血清型,另外有 16 株未定型。优势血清型为伦敦沙门氏菌、德尔卑沙门氏菌、火鸡沙门氏菌、胥伐成格隆沙门氏菌、肠炎沙门氏菌,共计占分离菌株总数的 45.71%。不常见血清型为奥尔巴尼沙门氏菌、哈达尔沙门氏菌、苏贝鲁血清型沙门氏菌、新加坡沙门氏菌、胥伐成格隆沙门氏菌等(表 1)。

鸡肉中沙门氏菌主要血清型为肠炎沙门氏菌(14.29%)、奥尔巴尼沙门氏菌(14.29%)和伦敦沙门氏菌(9.52%)。鸭肉中主要血清型为肠炎沙门氏菌(33.33%)和山夫登堡沙门氏菌(33.33%)。牛肉中主要血清型为纽波特沙门氏菌(40%)。猪肉中主要血清型为伦敦沙门氏菌(19.51%)。在我国,引起食物中毒最常见的血清型主要是鼠伤寒沙门氏菌、肠炎沙门氏菌和德尔卑沙门氏菌等^[5]。本研究检出鼠伤寒沙门氏菌 3 株、德尔卑沙门氏菌 7 株和肠炎沙门氏菌 4 株,共计占分离菌株总数的 22.85%。

3.2 药敏试验结果

药敏试验结果如表 2 和表 3 所示,70 株沙门氏菌有 24 种多重耐药谱,全部菌株对头孢唑啉(KZ)、阿米卡星(AK)和庆大霉素(GM)耐药,对厄他培南(ETP)、亚胺培南(IPM)和美洛培南(MEM)敏感。其次,菌株对四环素(TE)、氨苄西林(AMP)和磺胺甲恶唑甲氧苄啶(SXT)耐药率较高,分别为 66.67%、53.62%和 53.62%;菌株对头孢曲松(CRO)、头孢吡肟(FEP)和头孢他啶(CAZ)较敏感,敏感率分别为 97.10%、97.10%和 95.65%。此外,耐受 3 种抗生素的菌株,共 8 株,占耐药株总数的 11.43%,耐受 4 种及以上抗生素的菌株共 61 株,占耐药株总数的 87.14%,其中有 1 株菌株耐受 11 种抗生素,占耐药株总数的 1.43%。

如表 3 所示,沙门氏菌在不同产品中耐药菌株构成所示,在鸡肉、鸭肉、牛肉和猪肉中,耐药 5 种及 5 种以上菌株分别占 47.6%、66.7%、60.0%和 78.0%,其中在猪肉中检出的耐药菌株数量最多。

如表 4 所示,70 株沙门氏菌血清型耐药性分析结果所示,除德尔卑沙门氏菌和伦敦沙门氏菌具有多重耐药谱以外,其余血清型沙门氏菌的耐药谱比较集中。鼠伤寒沙门氏菌可耐受抗生素种类最多达到 11 种,而病牛沙门氏菌、哈达尔沙门氏菌、明斯特沙门氏菌、纽波特沙门氏菌、山夫登堡沙门氏菌、汤卜逊沙门氏菌、韦太夫雷登沙门氏菌和新加坡沙门氏菌仅对少数几种抗生素产生耐药性。

表 1 沙门氏菌血清型鉴定结果
Table 1 Results of *Salmonella* serotype identification

沙门氏菌血清型	各种样品分离株的数量				总计	构成比(%)
	鸡肉	鸭肉	牛肉	猪肉		
奥尔巴尼沙门氏菌(<i>S.albany</i>)	3				3	4.29
病牛沙门氏菌(<i>S. bovismorbificans</i>)				1	1	1.43
肠炎沙门氏菌(<i>S.enteritidis</i>)	3	1			4	5.71
德尔卑沙门氏菌(<i>S. derby</i>)	1			6	7	10.00
哈达尔沙门氏菌(<i>S.hadar</i>)	1				1	1.43
火鸡沙门氏菌(<i>S.meleagridis</i>)	1			4	5	7.14
里森沙门氏菌(<i>S.rissen</i>)			1	2	3	4.29
伦敦沙门氏菌(<i>S.london</i>)	2		1	8	11	15.71
明斯特沙门氏菌(<i>S.muenster</i>)	1		1		2	2.86
纽波特沙门氏菌(<i>S.newport</i>)			2		2	2.86
山夫登堡沙门氏菌(<i>S.senftenberg</i>)		1		1	2	2.86
鼠伤寒沙门氏菌(<i>S.typhimurium</i>)				3	3	4.29
苏贝鲁血清型沙门氏菌(<i>S.suberu</i>)				1	1	1.43
汤卜逊沙门氏菌(<i>S.thompson</i>)	1				1	1.43
韦太夫雷登沙门氏菌(<i>S.weltevreden</i>)				1	1	1.43
新加坡沙门氏菌(<i>S.singapore</i>)	1				1	1.43
胥伐成格隆沙门氏菌(<i>S.schwarzengrund</i>)				5	5	7.14
印地安纳沙门氏菌(<i>S.indiana</i>)				1	1	1.43
未定型沙门氏菌(<i>untyped</i>)	7	1		8	16	22.86
合计	21	3	5	41	70	

表 2 沙门氏菌药敏试验结果
Table 2 Results of drug sensitivity test of *Salmonella*

抗生素	敏感		中介		耐药	
	细菌数	比率/%	细菌数	比率/%	细菌数	比率/%
氨苄西林(AMP)	31	44.93	1	1.45	37	53.62
阿莫西林/克拉维酸(AMC)	50	72.46	10	14.49	9	13.04
哌拉西林(PIP)	35	50.72	18	26.09	16	23.19
头孢唑啉(KZ)	0	0.00	0	0.00	69	100.00
头孢他啶(CAZ)	66	95.65	1	1.45	2	2.90
头孢曲松(CRO)	67	97.10	0	0.00	2	2.90
头孢吡肟(FEP)	67	97.10	0	0.00	2	2.90
氨曲南(AZT)	66	95.65	0	0.00	3	4.35
厄他培南(ETP)	69	100.00	0	0.00	0	0.00
亚胺培南(IPM)	69	100.00	0	0.00	0	0.00
美洛培南(MEM)	69	100.00	0	0.00	0	0.00

续表 2

抗生素	敏感		中介		耐药	
	细菌数	比率/%	细菌数	比率/%	细菌数	比率/%
阿米卡星(AK)	0	0.00	0	0.00	69	100.00
庆大霉素(GM)	0	0.00	0	0.00	69	100.00
环丙沙星(CIP)	45	65.22	11	15.94	13	18.84
左氧氟沙星(LEV)	64	92.75	2	2.90	3	4.35
四环素(TE)	20	28.99	3	4.35	46	66.67
呋喃妥因(FT)	14	20.29	28	40.58	27	39.13
磺胺甲恶唑甲氧苄啶(SXT)	32	46.38	0	0.00	37	53.62

表 3 70 株沙门氏菌在不同产品中的耐药谱比对
Table 3 Drug-resistance spectrum of 70 strains of *Salmonella* in different products

耐药谱	鸡肉		鸭肉		牛肉		猪肉		总数	
	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)
KZ-AK-GM	1	1.43	1	1.43	1	1.43	5	7.14	8	11.43
KZ-AK-GM-FT	8	11.43	0	0.00	0	0.00	2	2.86	10	14.29
KZ-AK-GM-FT-AMC	0	0.00	0	0.00	1	1.43	0	0.00	1	1.43
KZ-AK-GM-FT-TE	1	1.43	0	0.00	0	0.00	1	1.43	2	2.86
KZ-AK-GM-FT-TE-CIP	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43	1	1.43
KZ-AK-GM-FT-TE-CIP-AMP-SXT	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	2.86	2	2.86
KZ-AK-GM-FT-TE-CIP-AMP-SXT-AMC	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	5.71	4	5.71
KZ-AK-GM-FT-TE-CIP-AMP-SXT-PIP	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43	1	1.43
KZ-AK-GM-FT-TE-CIP-AMP-SXT-AMC-PIP-LEV	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43	1	1.43
KZ-AK-GM-FT-TE-CIP-AMP-AMC-PIP-LEV	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	2.86	2	2.86
KZ-AK-GM-FT-TE-AMP-AMC	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43	1	1.43
KZ-AK-GM-FT-TE-AMP-PIP	0	0.00	1	1.43	0	0.00	0	0.00	1	1.43
KZ-AK-GM-FT-TE-AMP-PIP-SXT	1	1.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43
KZ-AK-GM-FT-CIP-AMP-SXT-AMC	1	1.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43
KZ-AK-GM-TE	2	2.86	0	0.00	1	1.43	2	2.86	5	7.14
KZ-AK-GM-TE-SXT	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	7.14	5	7.14
KZ-AK-GM-TE-SXT-AMP	0	0.00	0	0.00	1	1.43	8	11.43	9	12.86
KZ-AK-GM-TE-SXT-AMP-CIP	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43	1	1.43
KZ-AK-GM-TE-SXT-AMP-PIP	3	4.29	1	1.43	1	1.43	4	5.71	9	12.86
KZ-AK-GM-TE-SXT-AMP-PIP-CIP	1	1.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43
KZ-AK-GM-TE-SXT-AMP-AZT	1	1.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43
KZ-AK-GM-SXT-AMP	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43	1	1.43
KZ-AK-GM-SXT-AMP-AZT-CAZ-CRO-FEP	1	1.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43
KZ-AK-GM-AMP-AZT-CAZ-CRO-FEP	1	1.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.43
合计	21	30.00	3	4.29	5	7.14	41	58.57	70	

表 4 沙门氏菌的耐药性分析
Table 4 Drug resistance of *Salmonella*

沙门氏菌血清型	多重耐药菌株数量									总计
	3 种	4 种	5 种	6 种	7 种	8 种	9 种	10 种	11 种	
奥尔巴尼沙门氏菌(<i>S.albany</i>)					2	1				3
病牛沙门氏菌(<i>S.bovis</i> morbificans)	1									1
肠炎沙门氏菌(<i>S.enteritidis</i>)		3			1					4
德尔卑沙门氏菌(<i>S.derby</i>)	1	1	1	1		3				7
哈达尔沙门氏菌(<i>S.hadar</i>)			1							1
火鸡沙门氏菌(<i>S.meleagridis</i>)			3	1	1					5
里森沙门氏菌(<i>S.rissen</i>)			1	2						3
伦敦沙门氏菌(<i>S.london</i>)	1	2	1	1	4	1	1			11
明斯特沙门氏菌(<i>S.muenster</i>)	1		1							2
纽波特沙门氏菌(<i>S.newport</i>)	1	1								2
山夫登堡沙门氏菌(<i>S.senf</i> tenberg)	2									2
鼠伤寒沙门氏菌(<i>S.typhimurium</i>)								2	1	3
苏贝鲁血清型沙门氏菌(<i>S.suberu</i>)					1					1
汤卜逊沙门氏菌(<i>S.thompson</i>)		1								1
韦太夫雷登沙门氏菌(<i>S.weltevreden</i>)		1								1
新加坡沙门氏菌(<i>S.singapore</i>)		1								1
胥伐成格隆沙门氏菌(<i>S.schwarzengrund</i>)	1			4						5
印地安纳沙门氏菌(<i>S.indiana</i>)							1			1
未定型沙门氏菌(<i>untyped</i>)		5	1	1	4	1	4			16
合计	8	15	9	10	13	6	6	2	1	70

4 讨 论

本次菌株检出的特点是血清型分布广，共 18 个，表明生产流通销售途径多，养殖、屠宰、加工、运输、销售等都可能成为外源性污染的重要环节；同样也表明深圳地区沙门氏菌的血清型呈多样性分布。本研究中鸡肉和猪肉分离到的沙门氏菌较多，其中鸡源沙门氏菌检出的最多血清型为肠炎沙门氏菌和奥尔巴尼沙门氏菌，这与杨保伟^[6]和赵薇等^[7]的研究结果比较一致。猪源沙门氏菌检出的最多血清型为伦敦沙门氏菌和德尔卑沙门氏菌，这与冯彩峰等^[8]研究结果比较一致。而杨保伟等^[6]研究显示，猪肉中主要为德尔卑沙门氏菌、肠炎沙门氏菌和鼠伤寒沙门氏菌；黄志广等^[9]研究显示，在生肉中检出德尔卑和阿贡纳沙门氏菌居多。这些研究和本研究结果有差异，表明食品产地来源和流通销售等自然因素的差异，导致同种类食品中存在的沙门氏菌也不尽相同。据报道^[5, 10, 11]，分析人源沙门氏菌血清型分布情况，人感染鼠伤寒沙门氏菌、肠炎沙门氏菌、

阿贡纳沙门氏菌、德尔卑沙门氏菌、里森沙门氏菌居多。本次研究结果以伦敦沙门氏菌和德尔卑沙门氏菌居多，检出率分别为 15.71%和 10%。表明多种血清型沙门氏菌能在人和动物之间交叉感染，导致人类食物中毒。因此更应重视沙门氏菌的防治工作。

本研究中沙门氏菌广泛分布于各种血清型，对厄他培南、亚胺培南和美洛培南 3 种抗生素全部敏感，对其余多种抗生素均有不同程度的耐药。耐药菌株对头孢唑啉、阿米卡星、庆大霉素的耐药性最强，耐药率达到 100%。此外，沙门氏菌对四环素、氨苄西林、磺胺甲恶唑甲氧苄啶、呋喃妥因也表现出相当高的耐药性，耐药率分别为 66.67%、53.62%、53.62%和 39.13%。邹明等^[10]的研究结果表明，沙门氏菌对磺胺类药物和氨苄西林表现出相当高的耐药性。黄志广等^[9]研究结果显示，沙门氏菌对呋喃妥因和四环素等传统抗生素耐受。这些与本研究结果比较一致。本研究中沙门氏菌耐药谱多达 24 种，且均可耐受 3 种及以上抗生素，耐 9 种抗生素的菌株为 8.57%，耐 10 种抗

生素的菌株为2.86%,耐11种抗生素的菌株为1.43%。近20年来,有很多关于沙门氏菌多重耐药性产生的报道^[2, 12-15],由此可见,菌株耐药性在全球普遍存在。此外,同种类食品中耐药菌株的耐药谱较多、较分散;同种血清型耐药菌株的耐药谱也较多、较分散,这也反映出多种抗生素已广泛深入各个养殖行业。

畜禽养殖行业大量使用抗生素,使菌株对多种抗生素产生耐药性,结果使耐药菌株不断增多,耐药性增强,敏感性降低,导致临床治疗沙门氏菌感染时能选用的敏感药物减少,治疗失败。沙门氏菌耐药性的产生是一个长期并且复杂的过程,可能是多种途径共同作用的结果^[10]。所以要制止各个养殖行业对抗生素滥用的现状。

总之,要长期对沙门氏菌的耐药性进行监控,对该病原菌的防控及指导养殖业和临床合理用药具有现实和医学意义。

参考文献

- [1] 王殿夫. 水产品中沙门菌的检测及定量分析[J]. 中国酿造, 2008, 16: 80-90.
Wang DF. SIHadard detection from octopus and venerupis variegata and quantity analysis [J]. China Brew, 2008, 16: 80-90.
- [2] 杨保伟, 曲东, 申玲, 等. 陕西食源性沙门氏菌耐药及相关基因[J]. 微生物学报, 2010, 50 (6): 788-796.
Yang BW, Qu D, Shen JL, et al. Antimicrobial susceptibility and related genes of *Salmonella serovars* from retail food in Shaanxi Province [J]. Acta Microbiol Sin, 2010, 50 (6): 788-796.
- [3] Kariuki S, Revathi G, Kariuki N, et al. Increasing prevalence of multidrug-resistant non-typhoidal *Salmonellae*, Kenya, 1994-2003 [J]. Int J Antimicrob Agents, 2005, 25(1): 38-43.
- [4] 刘谢, 柯碧霞, 何冬梅, 等. 2007-2013 年广东省肠炎沙门菌耐药情况分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19 (3): 269-272.
Liu X, Ke BX, He DM, et al. Analysis on drug resistance of *Salmonella enteritidis* in Guangdong Province, 2007-2013 [J]. Chin J Dis Control Prev, 2015, 19 (3): 269-272.
- [5] 张霆, 郭志勤, 王凤平, 等. 72 株沙门菌血清型分布及药敏试验结果分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2014, 14 (6): 532-534.
Zhang T, Guo ZQ, Wang FP, et al. Serotype distribution and antimicrobial susceptibility of 72 strains of *Salmonella* [J]. Chin J Infect Chemother, 2014, 14 (6): 532-534.
- [6] 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 Shanxi province (2007-2008) [J]. Acta Microbiol Sin, 2010, 50 (5): 654-660.
- [7] 赵薇, 刘桂华, 张秀丽. 食品中沙门氏菌血清及 PFGE 分型研究[J]. 中国卫生工程学, 2012, 11 (6): 443-446.
Zhao W, Liu GH, Zhang XL. PFGE type and Serotype analysis of *Salmonella* strains in food [J]. Chin J Public Health Eng, 2012, 11 (6): 443-446.
- [8] 冯彩峰, 林居纯, 张飞, 等. 食品动物源沙门氏菌血清型及对 β -内酰胺类耐药性调查[J]. 食品科学, 2015, 36 (7): 101-104.
Feng CF, Lin JC, Zhang F, et al. *Salmonella* serotypes from foods of animal origin and their resistance to β -lactam antibiotics [J]. Food Sci, 2015, 36 (7): 101-104.
- [9] 黄志广, 莫嘉延, 李凤贞. 佛山市高明区农贸市场中食源性沙门氏菌血清型与耐药性现状[J]. 公共卫生与预防医学, 2012, 23 (6): 6-9.
Huang ZG, Mo JY, Li FZ. Present situation of serum type and drug resistance of *Salmonella* in farmer's market, Gaoming District [J]. J Pub Health Prev Med, 2012, 23 (6): 6-9.
- [10] 邹明, 魏蕊蕊, 张纯萍, 等. 鸡源沙门氏菌的血清型、耐药性和耐药机制调查[J]. 农业生物技术学报, 2013, 21 (7): 855-862.
Zou M, Wei RR, Zhang CP, et al. Investigation of serotype, antimicrobial susceptibility and resistant mechanisms of *Salmonella* isolated from chickens (gallus domesticus) [J]. J Agric Biotechnol, 2013, 21(7): 855-862.
- [11] 陈耀能, 梁景涛, 陈爱贞, 等. 佛山市食源性和人源沙门氏菌血清型分布与耐药性研究[J]. 热带医学杂志, 2012, 12 (8): 955-958.
Chen YN, Liang JT, Chen AZ, et al. Serotype distribution and drug resistance of food-born and human origin *Salmonella* in foshan [J]. J Trop Med, 2012, 12 (8): 955-958.
- [12] Breuil J, Brisabois A, Casin I, et al. Antibiotic resistance in salmonellae isolated from humans and animals in France: comparative data from 1994 and 1997 [J]. J Antimicrob Chemoth, 2000, 46 (6): 965-971.
- [13] 金少鸿, 马越. 国内细菌耐药性监测研究的回顾与展望[J]. 中国抗生素杂志, 2005, 30 (5): 257-283.
Jin SH, Ma Y. Retrospect and prospect in surveillance and research on antimicrobial resistance in China [J]. Chin J Antibiot, 2005, 30 (5): 257-283.
- [14] Guerra B, Soto SM, Argüelles JM, et al. Multidrug resistance is mediated by large plasmids carrying a class 1 integron in the emergent *Salmonella enterica* serotype [4, 5, 12: i: -] [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2001, 45: 1305-1308.
- [15] 王晓泉, 焦新安, 刘晓文, 等. 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, 47(2): 221-227.
Wang XQ, Jiao XA, Liu XW, et al. Characterization of multidrug-resistant *Salmonella serovars* isolated from meats and human samples in some regions of Jiangsu [J]. Acta Microbiol Sin, 2007, 47(2): 221-227.

(责任编辑: 白洪健)

作者简介



黄裕, 高级兽医师, 主要研究方向为农产品质量安全。
E-mail: 910241198@qq.com



阚式绒, 博士, 主要研究方向为食源性病原微生物的检验。
E-mail: grammar849@sohu.com