

# 2017~2019 年我国进口食品食源性致病菌污染状况分析

赵丽娜<sup>1</sup>, 申进玲<sup>1\*</sup>, 宁雪<sup>1</sup>, 王新<sup>2</sup>, 蒋原<sup>1,3</sup>, 杨捷琳<sup>1</sup>, 韩伟<sup>1</sup>

(1. 上海海关动植物与食品检验检疫技术中心, 上海 200135; 2. 西北农林科技大学食品科学与工程学院, 杨凌 712100; 3. 江苏省肉类生产与加工质量安全控制协同创新中心, 南京 210095)

**摘要: 目的** 了解我国进口不同国家食品中致病菌污染状况。**方法** 2017~2019 年采集来自七大洲不同国家进口的生肉、冰鲜水产品、乳粉、预包装食品等 4 大类食品共计 1511 份, 按照国标方法检验其中可能存在的致病菌。**结果** 副溶血性弧菌在鱼类中检出率相对较低(4.17%), 虾蟹贝类中检出率相对较高(26.92%); 单增李斯特菌主要存在于猪肉(13.35%)和鱼类(7.87%)中; 沙门氏菌和金黄色葡萄球菌总体污染率相对较低, 分别为 2.08%和 1.44%; 克罗诺杆菌和金黄色葡萄球菌在乳粉中检出率均为 0.99%。来自欧洲(15.61%)和南美洲(10.71%)猪肉中单增李斯特菌检出率均高于北美洲(3.77%); 来自南美洲鱼类(主要为三文鱼)中单增李斯特菌污染率(11.39%)高于其他地区(5.77%~6.67%)。生食类水产品中检出单增李斯特菌(7.77%)、副溶血性弧菌(4.33%)、金黄色葡萄球菌(2.43%)和沙门氏菌(0.49%)。**结论** 不同国家和不同种类食品中致病菌种类和检出率不同, 需针对性监测; 生食水产品 and 乳粉中检出多种致病菌, 需要引起重视。

**关键词:** 进口食品; 食源性; 致病菌; 污染

## Analysis on the contamination status of food-borne pathogens of imported food in China from 2017 to 2019

ZHAO Li-Na<sup>1</sup>, SHEN Jin-Ling<sup>1\*</sup>, NING Xue<sup>1</sup>, WANG Xin<sup>2</sup>, JIANG Yuan<sup>1,3</sup>, YANG Jie-Lin<sup>1</sup>, HAN Wei<sup>1</sup>

(1. Technology Center for Animal Plant and Food Inspection and Quarantine, Shanghai Customs, Shanghai 200135, China; 2. College of Food Science and Engineering, Northwest A&F University, Yangling 712100, China; 3. Jiangsu Collaborative Innovation Center of Meat Production and Processing, Nanjing 210095, China)

**ABSTRACT: Objective** To investigate the contamination status of pathogenic bacteria in food imported from different countries. **Methods** From 2017 to 2019, a total of 1511 foods from 4 major categories of raw meat, chilled aquatic products, milk powder, and pre-packaged foods imported from different countries on 7 continents were collected and tested for possible pathogenic bacteria according to the national standard method. **Results** The detection rate of *Vibrio parahaemolyticus* in fish was relatively low (4.17%), and the detection rate in shrimp, crab and shellfish was relatively high (26.92%). *Listeria monocytogenes* was mainly found in pork (13.35%) and fish (7.87%). The overall positive rates of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* were comparatively low, with 2.08% and 1.44%, respectively. The contamination rates of *Cronobacter* and *Staphylococcus aureus* in milk powder were

**基金项目:** 国家重点研发计划项目(2018YFC1603603)、上海市自然科学基金项目(19ZR1417500)

**Fund:** Supported by National Key Research and Development Project (2018YFC1603603), and Shanghai Natural Science Project (19ZR1417500)

\***通讯作者:** 申进玲, 副研究员, 主要研究方向为食源性致病菌检测和溯源。E-mail: jinling\_zhan19@163.com

\***Corresponding author:** SHEN Jin-Ling, Associate Professor, Technology Center for Animal Plant and Food Inspection and Quarantine, Shanghai Customs, 200135, China. E-mail: jinling\_zhan19@163.com

both 0.99%. The detection rates of *Listeria monocytogenes* in pork from Europe (15.61%) and South America (10.71%) were higher than that from North America (3.77%). The detection rate of *Listeria monocytogenes* in fish (mainly salmon) from South America (11.39%) was higher than that in other regions (5.77%~6.67%). Raw aquatic products were contaminated with *Listeria monocytogenes* (7.77%), *Vibrio parahaemolyticus* (4.33%), *Staphylococcus aureus* (2.43%), and *Salmonella* (0.49%). **Conclusion** The species and contamination rates of food-borne pathogenic bacteria vary in different countries and food categories, which needs more targeted inspection. Various species of bacteria are detected in raw aquatic products and milk powder, and this needs to be concerned.

**KEY WORDS:** imported food; food-borne; pathogenic bacteria; contamination

## 1 引言

由食源性致病菌污染引起的食源性危害是中国目前的主要食品安全问题,也是世界各国面临的共同挑战。我国是进口食品大国,每年从170多个国家和地区进口食品。随着全球经济贸易一体化和食品贸易全球化,受致病菌污染的食品作为一种潜在的传染源在国际(国内)贸易中流通,加剧了我国人群感染的风险。虽然我国目前已建立国内各类食品中致病菌的主动监测网络,持续开展各种食源性致病菌的监测,但口岸进口食品中致病菌的污染数据还较匮乏。近年来我国各口岸陆续有从各类进口食品中检出各类致病菌的报告,提示进口食品中存在生物安全风险<sup>[1,2]</sup>。上海口岸进出口货物总值占全国的1/3,且以进口为主,2019年上海口岸进口肉类222.35万吨,居全国各口岸首位<sup>[3]</sup>,因此对上海口岸进口食品进行致病菌监测至关重要。

本研究于2017~2019年共采集1511份上海口岸进口食品进行检测,并建立不同国家不同类型食品中致病菌数据库,为我国食品安全风险评估和预警提供数据支持。

## 2 材料与方法

### 2.1 试剂与仪器

缓冲蛋白胨水(buffered peptone water, BPW)、四硫磺酸钠煌绿(tatrathionate broth base, TTB)增菌液、亚硒酸盐胱氨酸(selenite cystine, SC)增菌液、木糖赖氨酸脱氧胆盐(xylose lysine deoxycholate, XLD)琼脂、沙门氏菌属显色培养基、三糖铁(trisaccharide iron, TSI)琼脂、尿素琼脂、3%氯化钠碱性蛋白胨水、硫代硫酸盐-柠檬酸盐-胆盐-蔗糖(thiosulfate-citrate-bile salt-sucrose, TCBS)琼脂、弧菌显色培养基、7.5%氯化钠肉汤、血琼脂平板、Baird-Parker 琼脂平板、李氏增菌肉汤(*Listeria* enrichment broth base, LB, LB1, LB2)及其配套抗生素、李斯特菌鉴别琼脂(*Listeria* identification agar, PALCAM)、李斯特菌显色培养基、改良EC肉汤、改良山梨醇麦康凯(CT-sorbitol macconkey agar base, CT-SMAC)琼脂、O157显色培养基、改良月桂基硫酸盐胰蛋白胨肉汤-万古霉素(北京陆桥技术股份有限公司);

沙门菌等诊断血清(宁波天润生物药业有限公司); 各类致病菌API鉴定试纸条(法国生物梅里埃公司)。

恒温培养箱(30±1)°C、(36±1)°C(德国BINDER); HAL 100 显微镜(蔡司光学仪器(上海)国际贸易有限公司); TE4101-L 电子天平(北京赛多利斯仪器系统有限公司)。

### 2.2 样品与检验项目

在上海口岸采集七大洲不同国家不同种类的食品样品,包括生肉、冰鲜水产品、乳粉、预包装食品等4大类食品共计1511份。具体食品种类和检验项目见表1。

### 2.3 检验方法

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》<sup>[4]</sup>、GB 4789.7-2013《食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验》<sup>[5]</sup>、GB 4789.10-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验》<sup>[6]</sup>、GB 4789.30-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验》<sup>[7]</sup>、GB 4789.36-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌 O157:H7/NM 检验》<sup>[8]</sup>、GB 4789.40-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 克罗诺杆菌属(阪崎肠杆菌)检验》<sup>[9]</sup>进行检测。

## 3 结果与分析

### 3.1 不同食品类型中不同致病菌检出情况

不同类型致病菌在各类食品中的检出情况详见表2。2017~2019年共采集生肉、冰鲜水产品、乳粉、预包装食品等进口食品4大类共计1511份,按照致病菌类型分析,沙门氏菌总体污染率为2.08%,主要污染生肉类,如猪肉(5.68%)和鸡肉(3.61%),在鱼类中污染率很低,仅为0.46%,在乳粉和预包装食品中均未检出;单增李斯特菌总体污染率9.48%,主要存在于猪肉(13.35%)和鱼类(7.87%),其次为鸡肉(2.41%)和牛肉(2.94%);副溶血性弧菌主要污染水产品中的虾蟹贝类(26.92%),鱼类中污染率较低(4.17%);金黄色葡萄球菌总体污染率为1.44%,在牛肉、猪肉和鱼中检出率相似,分别为2.94%、2.56%、2.31%,在原料乳

粉和罐装乳粉中均检出,检出率 0.66%和 1.33%,在预包装食品中均未检出;克罗诺杆菌在乳粉中检出率为 0.99%;大肠埃希氏菌 O157:H7/NM 在所有 707 份样品中均未检出。

### 3.2 不同地区进口食品中致病菌检出情况

从不同地区进口的猪肉、鱼类和虾蟹贝类样品中致病菌污染情况见表 3。来自欧洲和南美洲的猪肉中单增李斯特菌检出率均较高,分别为 15.61%和 10.71%,而来自北美洲猪肉的单增李斯特菌检出率较低(3.77%);来自欧洲猪肉中沙门氏菌污染率为 6.32%,比南美洲(3.57%)和北美洲

(3.77%)略高;欧洲、北美洲和南美洲进口猪肉中金黄色葡萄球菌检出率较低且相差不大,分别为 2.23%、3.57%和 3.77%。关于进口鱼类样品,来自南美洲的鱼类单增李斯特菌污染率为 11.39%,比其他地区进口鱼类单增李斯特菌污染率都高(5.77%~6.67%)。关于进口虾蟹贝类样品,来自亚洲和非洲的样品副溶血性弧菌检出率较高,分别达到 46.88%和 50%,而其他地区进口虾蟹贝类样品副溶血性弧菌检出率相对较低(11.11%~23.33%);细究其原因,发现亚洲和非洲进口以黑蟹为主,北美洲进口以珍宝蟹为主。37 个进口黑蟹中,27 个为副溶血性弧菌阳性,污染率达到 72.97%。

表 1 食品种类、数量和检验项目  
Table 1 Food type, sample number and inspection items

食品种类	食品详细分类	数量	检验项目
生肉	牛肉、羊肉、猪肉、鸡肉	491	沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李斯特氏菌检验、大肠埃希氏菌 O157:H7/NM 检验
冰鲜水产品类	鱼类	216	沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李斯特氏菌检验、大肠埃希氏菌 O157:H7/NM 检验、副溶血性弧菌
	虾蟹贝类	260	副溶血性弧菌
乳粉	原料、预包装	302	沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、克罗诺杆菌
预包装食品	饼干、饮料、冷饮、糖果制品、方便食品	242	沙门氏菌、金黄色葡萄球菌

表 2 各类食品中不同致病菌检出情况  
Table 2 Isolation rates of different pathogens from different food

食品种类	采集样品数	检测指标[n(%)]						
		沙门氏菌	副溶血性弧菌	金黄色葡萄球菌	单核细胞增生李斯特氏菌	大肠埃希氏菌 O157:H7/NM	克罗诺菌属	
生肉(n=491)	牛肉	34	1(2.94)	/*	1(2.94)	1(2.94)	0	/
	羊肉	22	1(4.55)	/	0	0	0	/
	猪肉	352	20(5.68)	/	9(2.56)	47(13.35)	0	/
	鸡肉	83	3(3.61)	/	0	2(2.41)	0	/
	小计	491	25(5.09)	/	10(2.04)	50(10.18)	0	/
冰鲜水产品(n=476)	鱼类	216	1(0.46)	9(4.17)	5(2.31)	17(7.87)	0	/
	虾蟹贝类	260	/	70(26.92)	/	/	/	/
	小计	476	1(0.46)	79(16.60)	5(2.31)	17(7.87)	/	/
乳粉(n=302)	原料乳粉	152	0	/	1(0.66)	/	/	3(1.97)
	罐装乳粉	150	0	/	2(1.33)	/	/	0
	小计	302	0	/	3(0.99)	/	/	3(0.99)
预包装食品(n=242)	饼干类	52	0	/	0	/	/	/
	饮料类	48	0	/	0	/	/	/
	冷饮类	36	0	/	0	/	/	/
	糖果制品	50	0	/	0	/	/	/
	方便食品	56	0	/	0	/	/	/
	小计	242	0	/	0	/	/	/
合计	1511	26/1251(2.08)	79/476(16.60)	18/1251(1.44)	67/707(9.48)	0/707(0)	3/302(0.99)	

注: /为未检测。

表3 不同地区进口食品中致病菌检出情况  
Table 3 Isolation rates of pathogens in food imported from different countries

食品类别	致病菌污染情况	地区					
		欧洲	大洋洲	南美洲	北美洲	亚洲	非洲
猪肉 (n=352)	样品数量(n)	269	2	28	53	0	0
	单增李斯特菌[n(%)]	42(15.61)	0(0)	3(10.71)	2(3.77)	/#	/
	沙门氏菌[n(%)]	17(6.32)	0(0)	1(3.57)	2(3.77)	/	/
	金黄色葡萄球菌[n(%)]	6(2.23)	0(0)	1(3.57)	2(3.77)	/	/
鱼类 (n=216)	样品数量(n)	104	17	79	1	15	0
	单增李斯特菌[n(%)]	6(5.77)	1(5.88)	9(11.39)	0(0)	1(6.67)	/
	沙门氏菌[n(%)]	0(0)	0(0)	1(1.27)	0(0)	0(0)	/
	金黄色葡萄球菌[n(%)]	4(3.85)	0(0)	1(1.27)	0(0)	0(0)	/
虾蟹贝类 (n=260)	样品数量(n)	30	34	36	84	64	12
	副溶血性弧菌[n(%)]	7(23.33)	4(11.76)	4(11.11)	19(22.62)	30(46.88)	6(50)

注: 欧洲包括荷兰、西班牙、芬兰、丹麦、德国、法国、英国、爱尔兰; 大洋洲包括澳大利亚、新西兰; 南美洲包括巴西、智利; 北美洲包括加拿大、美国、墨西哥; 亚洲包括菲律宾、越南、日本; 非洲包括莫桑比克、加纳、纳米比亚、坦桑尼亚; /为未检测。

表4 生食水产品中致病菌检出情况  
Table 4 Isolation rates of pathogens in raw aquatic products

生食水产品 种类	致病菌检出情况(n%)				
	副溶血性弧菌	单增李斯特菌	沙门氏菌	金黄色葡萄球菌	O157:H7/NM
三文鱼(n=192)	8(4.17)	16(8.33)	1(0.52)	5(2.60)	0(0)
其他生食鱼类(n=14)	1(7.14)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
生食虾蟹贝类(n=2)	0	/*	/	/	/
总计(n=208)	9(4.33)	16(7.77)	1(0.49)	5(2.43)	0(0)

注: /为未检测。

### 3.3 生食冰鲜水产品致病菌污染情况

本研究所采集 208 份生食冰鲜水产品, 包括 192 份三文鱼、14 份其他可生食的鱼类(金枪鱼、竹荚鱼、秋刀鱼、鲷鱼等)和 2 份虾蟹贝类。单增李斯特菌在本次采集的生食冰鲜水产品中污染率最高(7.77%), 其次为副溶血性弧菌(4.33%)、金黄色葡萄球菌(2.43%), 仅 1 株检出沙门氏菌(0.49%), 未检出 O157:H7/NM(表 4)。

## 4 结论与讨论

本研究采集 2017~2019 年不同国家地区进口的肉类、冰鲜水产品类、乳粉类和预包装食品类 4 大类样品共 1511 份样品, 进口国家涵盖世界七大洲, 既包括卫生水平好的发达国家和卫生状况一般的欠发达国家, 结果具有代表性。肉类和冰鲜水产品中致病菌污染率较高, 肉类和鱼类主要污染单增李斯特菌, 虾蟹贝类主要污染副溶血性弧菌, 乳粉中致病菌污染率低, 但也检出克罗诺杆菌和金黄色葡萄球菌, 预包装食品中未检出致病菌。值得注意的是, 生食冰鲜水产品中也检出多种致病菌。此监测结果可为口岸

进口食品安全风险评估和预警提供数据支持。

单增李斯特菌常存在于生乳、奶酪、肉及肉制品、鸡蛋、蔬菜沙拉、海产品及即食食品, 在 4 °C 冰箱保存的食品中也能生长繁殖, 易感染新生儿、孕妇、40 岁以上的成人以及免疫功能缺陷者<sup>[10]</sup>, 死亡率高达 17%, 居所有食源性致病菌之首<sup>[11]</sup>。麻丽丹等<sup>[12]</sup>报道进口冷冻水产品中单增李斯特菌阳性率为 1.04%; 陈健舜<sup>[13]</sup>报道进口水产品中单增李斯特菌污染率达 2.6%; 王少辉等<sup>[14]</sup>调查发现上海市动物源性食品中单增李斯特菌分离率为 7.1%; 有报道伊朗地区鱼类产品单增李斯特菌污染率为 7.6%~9%<sup>[15,16]</sup>。本研究单增李斯特菌污染率与以往报道相符, 同时也发现单增李斯特菌主要污染猪肉(13.35%)和鱼肉(7.87%), 其他肉类污染率相对较低(2.41%~2.94%), 这可能与活体动物生长环境或各种致病菌对不同宿主的易感度等有关。

副溶血性弧菌是一种嗜盐菌, 是引起我国沿海地区感染性腹泻的最常见的致病菌, 普遍存在于水产养殖动物及其产品中。李海麟等<sup>[17]</sup>报告 2006~2015 年广州市市售水产品中副溶血性弧菌总体检出率为 15.71%; 高玮等<sup>[18]</sup>报告上海市售贝类副溶血性弧菌检出率为 26.8%, Yu

等<sup>[19]</sup>报告上海甲壳类动物副溶血性弧菌污染率为 36.2%; 田明胜等<sup>[20]</sup>报告 2008~2013 年上海市市售海产品中副溶血性弧菌检出率为 7.3%; Letchumanan 等<sup>[21]</sup>报告马来西亚 57.8% 草虾含有副溶血性弧菌; Caburloito 等<sup>[22]</sup>报告意大利甲壳类动物副溶血性弧菌污染率为 28%。本研究发现进口冰鲜水产品尤其虾蟹贝类比鱼类更容易污染副溶血性弧菌, 安秀华等<sup>[23,24]</sup>也均发现副溶血性弧菌在虾蟹贝类产品的污染率较鱼类高。这种差异主要是由于寄生的生活习性、摄食方式等不同引起的。值得注意的是, 本研究发现生食冰鲜水产品中也检出多种致病菌, 以单增李斯特菌和副溶血性弧菌为主。此类生食水产品往往经沾取调料后直接入口, 不能杀灭致病菌, 具有较高危险性, 需要引起足够重视, 并加强监测。

本研究还发现乳粉中检出克罗诺杆菌和金黄色葡萄球菌, 乳粉中致病菌来源可能是乳粉本身携带, 或者来自乳粉以外的原材料未经杀菌处理, 另外也可能是生产加工环境包括地面、干燥塔外部和包装车间等部位未经有效杀菌处理等。通常婴幼儿奶粉冲调温度并不能达到杀死致病菌的条件, 应引起足够重视。

进口食品中携带的各类致病菌给我国人民身体健康和生命安全带来隐患, 因此应持续加强监测。本次监测结果显示, 不同国家地区进口的食品中致病菌种类表现出一定的差异。来自欧洲猪肉中的单增李斯特菌污染率(15.61%)和沙门氏菌污染率(6.32%)均较其他地区高; 亚洲和非洲黑蟹中副溶血性弧菌检出率高于北美洲珍宝蟹。据报道沙门氏菌在世界各地的各种食品中的污染率也不尽相同: 32%(土耳其禽肉)<sup>[25]</sup>、31.5%(俄罗斯鸡肉)<sup>[26]</sup>、14.87%(江苏猪肉)<sup>[27]</sup>、2.6%(爱尔兰猪肉)<sup>[28]</sup>、39.9%(沙特阿拉伯淡水鱼)<sup>[29]</sup>、24%<sup>[30]</sup>(非洲布基纳法索鱼类)。不同国家食品中致病菌检出率的差异, 可能受地理环境、动物生活习性、养殖方式、卫生管理政策等不同造成。建立不同国家不同种类食品中不同致病菌的污染情况, 有助于科学监测和风险评估。

掌握不同国家进口食品中致病菌污染水平和变化趋势是预防食源性致病菌引发的食源性疾病的重要基础, 今后应持续开展国内外食品中致病菌的监测, 以建立基于不同国家不同食品中各类致病菌耐药、毒力和分子分型数据库, 为食源性致病菌预警、溯源和风险评估提供科学依据。

## 参考文献

- 王志强, 黄美婵. 982 宗进口冻禽畜肉和海产品四种肠道致病菌污染情况调查[J]. 中国食品卫生杂志, 1996, 4: 29-30.  
Wang ZQ, Huang MC. The contamination of four intestinal pathogens in 982 imported frozen poultry and seafood [J]. Chin J Food Hyg, 1996, 4: 29-30.
- 麻丽丹, 王殿夫, 金东权. 丹东口岸 2003~2005 年进口海产品中 3 种致病菌的检验[J]. 中国食品卫生杂志, 2007, 19(3): 254-255.  
Ma LD, Wang DF, Jin DQ. Results of inspection of imported seafoods on three pathogens in Dandong port during 2003-2005 [J]. Chin J Food Hyg, 2007, 19(3): 254-255.
- 美禽肉回归中国市场上海口岸肉类进口量跃居全国首位[EB/OL]. [2020-01-15]. <http://sh.sina.com.cn/zw/c/2020-01-15/detailzw-iihnzhak4195568.shtml>.  
American poultry return to China market Shanghai port ranked No. 1 on imported meat [EB/OL]. [2020-01-15]. <http://sh.sina.com.cn/zw/c/2020-01-15/detailzw-iihnzhak4195568.shtml>.
- 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[S].  
GB 4789.4-2016 National food safety standard-Food microbiology examination-Salmonella testing[S].
- GB 4789.7-2013 食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验[S].  
GB 4789.7-2013 National food safety standard-Food microbiology examination-Vibrio parahaemolyticus testing [S].
- GB 4789.10-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验[S].  
GB 4789.10-2016 National food safety standard-Food microbiology examination-Staphylococcus aureus testing [S].
- GB 4789.30-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验[S].  
GB 4789.30-2016 National food safety standard-Food microbiology examination-Listeria monocytogenes testing [S].
- GB 4789.36-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌 O157: H7/NM 检验[S].  
GB 4789.36-2016 National food safety standard-Food microbiology examination-Escherichia coli O157: H7/NM testing [S].
- GB 4789.40-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 克罗诺杆菌属(阪崎肠杆菌)检验[S].  
GB 4789.40-2016 National food safety standard-Food microbiology examination-Cronobacter testing [S].
- Manfreda G, De-Cesare A, Stella S, et al. Occurrence and ribotypes of *Listeria monocytogenes* in Gorgonzola cheeses [J]. Int J Food Microbiol, 2005, 102(3): 287-93.
- Wu S, Wu Q, Zhang J, et al. *Listeria monocytogenes* prevalence and characteristics in retail raw foods in China [J]. PLoS One, 2015, 10(8): e0136682.
- 麻丽丹, 王殿夫, 金东权, 等. 丹东口岸进口冷冻水产品中单核细胞增生性李斯特菌的分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2007, 19(4): 320-321.  
Ma LD, Wang DF, Jin DQ, et al. Analysis on *Listeria monocytogenes* in seafood imported through Dandong port [J]. Chin J Food Hyg, 2007, 19(4): 320-321.
- 陈健舜, 江玲丽, 吕永辉, 等. 水产品中单增李斯特菌的分子流行病学特征与致病力研究[J]. 中国食品学报, 2013, 13(9): 182-189.  
Chen JS, Jiang LL, Lv YH, et al. Molecular epidemiology and virulence analysis of *Listeria monocytogenes* from aquatic products [J]. J Chin Instit Food Sci Technol, 2013, 13(9): 182-189.
- 王少辉, 刘萍萍, 魏建超, 等. 上海市动物源性食品中单增李斯特菌的流行病学及生物被膜形成能力研究[J]. 中国动物传染病学, 2015, 23(4): 31-36.  
Wang SH, Liu PP, Wei JC, et al. Epidemiology and biofilm-formation

- capacity of *Listria monocytogenes* from animal origin food in Shanghai [J]. *Chin J Anim Infect Dis*, 2015, 23(4): 31-36.
- [15] Jamali H, Paydar M, Ismail S, *et al.* Prevalence, antimicrobial susceptibility and virulotyping of *Listeria* species and *Listeria monocytogenes* isolated from open-air fish markets [J]. *BMC Microbiol*, 2015, 15(1): 144.
- [16] Parihar VS, Barbudde S, Danielsson-Tham ML, *et al.* Isolation and characterization of *Listeria* species from tropical seafoods [J]. *Food Control*, 2008, 19(6): 566-569.
- [17] 李海麟, 余超, 张维蔚, 等. 2006-2015年广州市市售食品中副溶血性弧菌污染水平分析[J]. *现代预防医学*, 2016, 43(19): 3502-3504, 3508. Li HX, Yu C, Zhang WW, *et al.* Contamination status of *Vibrio parahaemolyticus* in food on sale in Guangzhou, 2006-2015 [J]. *Mod Prev Med*, 2016, 43(19): 3502-3504, 3508.
- [18] 高玮, 金沁, 赵冉. 贝类产品中副溶血性弧菌的污染状况调查[J]. *江苏农业科学*, 2014, 42(2): 258-259. Gao W, Jin Q, Zhao R. Investigation of *Vibrio parahaemolyticus* contamination in Shellfish products [J]. *Jiangsu Agric Sci*, 2014, 42(2): 258-259.
- [19] Yu Q, Niu M, Yu M, *et al.* Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from retail shellfish in Shanghai [J]. *Food Control*, 2016, 60: 263-268.
- [20] 田明胜, 彭少杰, 陈波, 等. 2008-2013年上海市售海产品中副溶血性弧菌污染的监测和毒力基因分析[J]. *上海预防医学*, 2017, 29(6): 435-439. Tian MS, Peng SJ, Chen B, *et al.* *Vibrio parahaemolyticus* contamination surveillance and virulence genes analysis on commercial marine products during 2008-2013 in Shanghai [J]. *Shanghai J Prev Med*, 2017, 29(6): 435-439.
- [21] Letchumanan V, Yin WF, Lee LH, *et al.* Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from retail shrimps in Malaysia [J]. *Front Microbiol*, 2015, 6(33).
- [22] Caburlotto G, Suffredini E, Toson M, *et al.* Occurrence and molecular characterisation of *Vibrio parahaemolyticus* in crustaceans commercialised in Venice area, Italy [J]. *Int J Food Microbiol*, 2016, 220: 39-49.
- [23] 安秀华, 宁喜斌. 上海市市售水产品中副溶血性弧菌的分离、鉴定及耐药性研究[J]. *中国人兽共患病学报*, 2009, 25(7): 657-659. An XH, Ning XB. Isolation, identification and drug-resistance of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from the aquatic products in Shanghai markets [J]. *Chin J Zoonoses*, 2009, 25(7): 657-659.
- [24] 赵黎芳, 成玉萍, 刘丽军, 等. 上海市闵行区副溶血性弧菌污染水产品及其引起食源性疾病的流行病学分析[J]. *中国初级卫生保健*, 2014, 28(3): 57-59. Zhao LF, Cheng YP, Liu LJ, *et al.* Epidemiological analysis of foodborne diseases caused by *Vibrio Parahaemolyticus* and the pollution status of *Vibrio Parahaemolyticus* in aquatic products in Minhang district of Shanghai [J]. *Chin Prim Health Care*, 2014, 28(3): 57-59.
- [25] Siriken B, Turk H, Yildirim T, *et al.* Prevalence and characterization of *Salmonella* isolated from chicken meat in Turkey [J]. *J Food Sci*, 2015, 80(5): M1044-M1050.
- [26] Alali WQ, Gaydashov R, Petrova E, *et al.* Prevalence of *Salmonella* on retail chicken meat in Russian Federation [J]. *J Food Prot*, 2012, 75(8): 1469-1473.
- [27] Li YC, Pan ZM, Kang XL, *et al.* Prevalence, characteristics, and antimicrobial resistance patterns of *Salmonella* in retail pork in Jiangsu province, eastern China [J]. *J Food Prot*, 2014, 77(2): 236-245.
- [28] Prendergast DM, Duggan SJ, Gonzales-Barron U, *et al.* Prevalence, numbers and characteristics of *Salmonella* spp. on Irish retail pork [J]. *Int J Food Microbiol*, 2009, 131(2-3): 233-239.
- [29] Elhadi N. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. in raw retail frozen imported freshwater fish to eastern province of Saudi Arabia [J]. *Asian Pac J Trop Biomed*, 2014, 4(3): 234-238.
- [30] Traore O, Nyholm O, Siitonen A, *et al.* Prevalence and diversity of *Salmonella enterica* in water, fish and lettuce in Ouagadougou, Burkina Faso [J]. *BMC Microbiol*, 2015, 15: 151.

(责任编辑: 韩晓红)

## 作者简介



赵丽娜, 工程师, 主要研究方向为食品微生物检测技术。

E-mail: lhfzln@126.com



申进玲, 副研究员, 主要研究方向为食源性致病菌检测和溯源。

E-mail: jinling\_zhan 19@163.com