

2011~2015年吉林省食品中单增李斯特菌的 监测数据分析

杨修军, 赵薇*, 刘桂华, 黄鑫, 王慧, 张炜煜, 石奔

(吉林省疾病预防控制中心, 长春 130062)

摘要: **目的** 掌握吉林省市售食品中单增李斯特菌污染情况, 为预防食源性疾病及保障食品安全工作提供科学研究数据。**方法** 根据 GB 4789.30-2010《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》及《2013年国家食品污染和有害因素风险监测工作手册》进行不同地区、不同类别及不同采样地点的食品中单增李斯特菌的风险监控。**结果** 2011~2015年在5093件11大类食品中共检出单增李斯特菌294株, 总检出率为5.77%。9个监测地区中, 白山、长春及四平的食品污染高于其他地区。肉与肉制品、速冻米面制品和动物性水产品的阳性检出率偏高, 分别为12.43%、5.88%和5.43%。相对餐饮服务环节, 流通环节污染率更高。散装与预包装食品检出率无显著性差别。**结论** 吉林省各地区市售食品存在单增李斯特菌不同程度的污染, 需要对存在高污染风险食物的生产加工、运输销售及餐饮服务多个环节加强监督监管。

关键词: 食品; 单增李斯特菌; 食品安全

Analysis on the monitoring data of *Listeria monocytogenes* in food of Jilin Province in 2011~2015

YANG Xiu-Jun, ZHAO Wei*, LIU Gui-Hua, HUANG Xin, WANG Hui, ZHANG Wei-Yu, SHI Ben

(Jilin Provincial Center for Disease Control and Prevention, Changchun 130062, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the status of market food contaminated with *Listeria monocytogenes* (L.M.) in Jilin province, in order to provide scientific data for the prevention of foodborne disease and food safe. **Methods** According to GB 4789.30-2010 *National food safety standard Food microbiological examination: Listeria monocytogenes* and *Manual for China national food contamination and harmful factors risk monitoring in 2013*, the risks of L.M. from foods between different areas, different kinds and different categories and sampling locations were monitored. **Results** A total of 5093 samples of 11 kinds of food were detected and analyzed. Among those, total 294 strains of L.M. were isolated, and the total positive rate was 5.77%. The positive rates of Baishan, Changchun and Siping cities were higher than other regions. The positive rates of meat and meat products, quick-frozen rice flour products and animal aquatic products were much higher than others, which were 12.43%, 5.88% and 5.42%, respectively. Compared with catering and service industry, the pollution rate of circulation was much higher. The positive rate of bulk and pre-packaged food had no significant difference. **Conclusion** The market foods

基金项目: 吉林省卫生计生青年科研基金项目(2014Q012)

Fund: Supported by the Youth Scientific Research Program of Jilin Provincial Health and Family Planning Commission Project (2014Q012)

*通讯作者: 赵薇, 副主任技师, 主要研究方向为微生物检验。E-mail: weizhao81226@126.com

*Corresponding author: ZHAO Wei, Associate Chief Technician, Jilin Provincial Center for Disease Control and Prevention, Changchun 130062, China. E-mail: weizhao81226@126.com

contaminated with *Listeria monocytogenes* show varying degrees in all regions of Jilin province. The supervision and regulation of the production, processing, transportation, sales and catering services with high risk of contamination should be strengthened.

KEY WORDS: food; *Listeria monocytogenes*; food safety

1 引言

单核细胞增生性李斯特菌(*Listeria monocytogenes*, L.M., 以下简称单增李斯特菌), 是李斯特菌属目前已知唯一引起人类疾病的致病菌, 广泛存在于自然环境中^[1]。它主要以食物为传染媒介, 在绝大多数食品中都能发现, 肉类、蛋类、禽类、海产品、乳制品和蔬菜等都被证实是李斯特菌的感染源^[2]。该菌感染严重可引起血液和脑组织感染, 尤其是新生儿、孕妇、老年人及免疫力低下等敏感人群发生新生儿脑膜炎、败血症、孕妇流产和死胎等, 死亡率可达到 20%~30%^[3-5]。本研究拟通过食品风险监测发现单增李斯特菌的分布情况, 旨在为食品安全保障政策的制定及保障食品安全提供重要的数据基础。

2 材料与方法

2.1 样品来源

采样地点分布于全省 9 个地(市)级、梅河口市及公主岭市监测地区。2011~2015 年间, 样品采集自各种餐馆等餐饮服务行业及超市、农贸市场等不同地点, 共 5093 件。

2.2 培养基及试剂

单增李斯特菌显色培养基(郑州博赛生物技术公司); API 李斯特菌鉴定试卡(法国梅里埃公司)。

大豆胰酪胨酵母浸膏琼脂(北京陆桥生物技术有限公司); PALCAM 琼脂(美国 OXIOID 公司)。以上试剂均在有效期内使用。

2.3 检测指标及方法

根据 GB 4789.30-2010《食品安全卫生标准 单增李斯特菌检验》^[6]进行单增李斯特菌定性检验, 根据《2013 年国家食品污染和有害因素风险监测工作手册》^[7]方法进行单增李斯特菌定量检验。

2.4 菌株的初检与复核

单增李斯特菌疑似菌株经 PALCAM 显色和科玛嘉单增李斯特氏菌显色培养基上培养观察及 API - 李斯特菌鉴定试卡, 最终确定为单增细胞增生性李斯特菌。

2.5 数据统计分析

采用 Excel 2007 软件整理处理数据, 利用 SPSS17.0 统计软件完成统计分析。多个样本间检出率及两样本检出

率两两比较均采用 X^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为显著性差异。

3 结果与分析

3.1 2011~2015 年间吉林省食品监测中单增李斯特菌污染检测结果

2011-2015 年间共监测样本 5093 份, 检出阳性菌株 294 株, 总体阳性检出率为 5.77%。年度检出率中, 2014 年检出率最高; 其次是 2015 年检出率、2012 年检出率、2011 年检出率为 6.00%(75/1251), 2013 年检出率最低。5 个年份间单增李斯特菌阳性检出率存在显著性差异($X^2=42.2662$, $P < 0.05$)。并且, 2013 年食品中单增李斯特菌的检出率较其他年份均呈显著性下降。具体见表 1。

3.2 不同采样地区的食品中单增李斯特菌监测结果

5093 份样品分别采自全省 9 个地级市的市、县(区), 不同地区总检出率中白山市最高, 其次为长春市、四平市, 辽源市检出率最低。对 9 个地区的总体阳性检出率进行统计学分析, 不同地区总检出率存在显著性差异, 即 $X^2=55.4546$, $P < 0.05$ 。

3.3 不同类别食品单增李斯特菌监测结果

共监测 11 类食品, 包括: 肉与肉制品、动物性水产品、餐饮食品、蔬菜与水果制品、乳与乳制品、速冻米面制品、豆制品、焙烤及油炸类、冷冻饮品、蛋与蛋制品、坚果与籽类及加工制品类。在不同类别食品中, 样本量达 100 份以上的食品类别中, 肉与肉制品总检出率最高, 其次为速冻米面制品和动物性水产品, 并且肉与肉制品总检出率显著高于二者($X^2=5.6738$ 和 17.7414 , P 均小于 0.05), 而速冻米面制品和动物性水产品检出率无显著性差别($X^2=0.0463$, $P > 0.05$)。其次是餐饮食品, 检出率为 3.82%, 豆制品检出率为 2.59%, 焙烤及油炸类食品, 检出率为 1.48%, 3 个样本检出率结果不具有显著性差别($X^2=5.4439$, $P > 0.05$)。具体见表 2。

3.4 不同采样地点类型食品中单增李斯特菌监测结果

5093 份样本主要来自两类采样地点类型, 即餐饮服务环节和流通环节, 检出率分别为 4.42% 和 6.37%, 两检出率间差别显著($X^2=7.5298$, $P < 0.05$)。

餐饮服务环节中, 饭店/酒店检出率最高, 其次是快餐店, 其余依次为小吃店、集体食堂、街头摊点、饮品店。对饭店/酒店、集体食堂、街头摊点、快餐店、小吃店 5 组

表 1 不同年份及采样地区的食品中单增李斯特菌监测结果
Table 1 Monitoring results of L.M. from foods in different years and regions

不同地区	总检出率	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
白山市	8.92%(42/471)	8.63%(12/139)	12.77%(12/94)	2.67%(2/75)	15.91%(14/88)	2.67%(2/75)
长春市	8.82%(59/669)	10.07%(14/139)	4.00%(3/75)	2.56%(5/195)	19.10%(17/89)	11.70%(20/171)
四平市	8.77%(54/616)	7.19%(10/139)	18.09%(17/94)	0.00%(0/75)	15.38%(22/143)	3.03%(5/165)
松原市	6.44%(31/481)	10.79%(15/139)	9.57%(9/94)	0.00%(0/75)	6.19%(7/113)	0.00%(0/60)
吉林市	5.34%(26/487)	4.32%(6/139)	0.00%(0/94)	10.67%(8/75)	3.23%(3/93)	10.47%(9/86)
白城市	4.12%(21/510)	2.88%(4/139)	2.13%(2/94)	2.67%(2/75)	2.61%(3/115)	11.49%(10/87)
延边朝鲜族自治州	3.76%(20/532)	3.60%(5/139)	1.06%(1/94)	1.48%(2/135)	5.49%(5/91)	9.59%(7/73)
通化市	3.59%(25/697)	4.32%(6/139)	0.00%(0/75)	0.51%(1/195)	3.57%(5/140)	8.78%(13/148)
辽源市	2.54%(16/630)	2.16%(3/139)	5.32%(5/94)	1.03%(2/195)	3.33%(3/90)	2.68%(3/112)
合计	5.77%(294/5093)	6.00%(75/1251)	6.06%(49/808)	2.01%(22/1095) ^a	8.21%(79/962)	7.06%(69/706)

注: a: 2013 年总检出率较 2011 年显著性下降($X^2=23.4061, P<0.05$), 较 2012 年显著性下降($X^2=21.2868, P<0.05$), 较 2014 年显著性下降($X^2=42.2014, P<0.05$), 及较 2015 年下降亦具有显著性($X^2=31.3995, P<0.05$)。

表 2 不同种类食品中单增李斯特菌监测结果
Table 2 Monitoring results of L.M. from different kinds of foods

食品种类	样本数	阳性检出株数	阳性检出率%
肉与肉制品	1360	169	12.43%
肉与肉制品 - 调理肉制品(生肉) ^b	155	32	20.65%
肉与肉制品 - 生肉 ^c	337	62	18.40%
肉与肉制品 - 冷冻肉糜制品	118	11	9.32%
肉与肉制品 - 熟肉制品	750	64	8.53%
速冻米面制品	153	9	5.88%
动物性水产品	461	25	5.42%
动物性水产品 - 淡水产品	112	4	3.57%
动物性水产品 - 海产品	349	21	6.02%
餐饮食品	1674	64	3.82%
餐饮食品 - 中式凉拌菜 ^d	607	47	7.74%
餐饮食品 - 盒饭	158	4	2.53%
餐饮食品 - 米面制品	605	12	1.98%
餐饮食品 - 鲜果蔬汁	173	1	0.58%
餐饮食品 - 热菜、沙拉和其他	131	0	0.00%
蔬菜与水果制品	15	1	6.67%
乳与乳制品	50	3	6.00%
豆制品 - 即食非发酵性豆制品	733	19	2.59%
焙烤及油炸类食品	270	4	1.48%
冷冻饮品类	360	0	0.00%
蛋与蛋制品	15	0	0.00%
坚果与籽类及加工制品类	2	0	0.00%
合计	5093	294	5.77%

注: b: 调理肉制品(生肉)检出率与冷冻肉糜和熟肉相比显著增高($X^2=6.4731$ 和 $19.8720, P$ 均小于 0.05)。c: 生肉检出率与冷冻肉糜和熟肉相比亦显著增高($X^2=5.3443$ 和 $22.077, P$ 均小于 0.05)。d: 中式凉拌菜检出率与米面制品相比显著性增高($X^2=21.7040, P<0.05$)。

表 3 不同采样地点类型食品中单增李斯特菌监测结果
Table 3 Monitoring results of L.M. from foods in different kinds of collecting locations

不同采样地点类型	样本数	阳性检出株数	阳性检出率%
餐饮服务环节	1560	69	4.42
餐饮服务环节_饭店/酒店	651	40	6.14
餐饮服务环节_饭店/酒店_大型餐馆	55	3	5.45
餐饮服务环节_饭店/酒店_特大型餐馆	4	0	0.00
餐饮服务环节_饭店/酒店_小型餐馆	439	27	6.15
餐饮服务环节_饭店/酒店_中型餐馆	153	10	6.54
餐饮服务环节_集体食堂	207	6	2.90
餐饮服务环节_集体食堂_其他	2	0	0.00
餐饮服务环节_集体食堂_学校_大学	27	1	3.70
餐饮服务环节_集体食堂_学校_其他	5	0	0.00
餐饮服务环节_集体食堂_学校_小学	22	0	0.00
餐饮服务环节_集体食堂_学校_幼儿园	30	1	3.33
餐饮服务环节_集体食堂_学校_中学	121	4	3.31
餐饮服务环节_街头摊点	303	8	2.64
餐饮服务环节_快餐店(包括餐饮配送公司)	120	6	5.00
餐饮服务环节_小吃店	167	8	4.79
餐饮服务环节_饮品店	112	1	0.89
流通环节	3533	225	6.37
流通环节_零售_百货商场	91	5	5.49
流通环节_零售_便利店/零售店	465	5	1.08
流通环节_零售_超级市场/超市	672	34	5.06
流通环节_零售_超市 ^e	326	62	19.02
流通环节_零售_零售加工店(前销售后制作)	381	15	3.94
流通环节_零售_农贸市场 ^f	1406	97	6.90
流通环节_零售_网店	102	6	5.88
流通环节_零售_学校周边小商铺	76	0	0.00
流通环节_批发_批发市场	14	1	7.14
总计	5093	294	5.77

注: e: 超市检出率显著高于农贸市场、网店、超级市场/超市和零售加工店, 统计量依次为($X^2=46.6216$ 、 10.0318 、 49.1973 、 41.1731 , P 均小于 0.05); f: 农贸市场与零售加工店的阳性检出率存在显著性差别($X^2=4.4768$, $P<0.05$)。

阳性检出率两两比较, 仅饭店/酒店与小吃店检出率有显著性差别($X^2=5.3133$, $P<0.05$), 其他类型间检出率无显著性差别。

流通环节中, 超市检出率最高, 其次为农贸市场, 其他依次是网店, 百货商店、超级市场/超市、零售加工店、便利零售店。具体结果见表 3。

3.5 不同包装类型食品中单增李斯特菌监测结果

5093 份食品样品的包装类型主要分成两类: 散装(包括自行简易包装)和预包装。散装样本阳性检出率稍高, 达 6.07% (240/3959), 预包装样本阳性检出率略低, 4.76% (54/1134)。两两统计发现, 散装食品阳性检出率虽较预包装产品检出率略有增高, 但两者间差别无显著性

($X^2=2.7398, P<0.05$)

4 讨 论

此次监测中, 吉林省市售食品中单增李斯特菌在 2011~2015 年间污染率存在显著性差别, 虽然 2014 年和 2015 年较 2011 和 2012 年略有增高(除 2013 年显著下降到 2.01%), 但差别无统计学意义。说明 2013 年吉林省市售食品中单增李斯特菌污染存在明显下降, 而其他年份的污染率一直较为平稳。吉林省 5 年总体污染率及年污染率均比 2010~2011 年辽宁省食品中单增李斯特菌检出率 1.11% 高^[8], 2013 年污染率最低, 与其具有显著性差别($X^2=4.0032, P<0.05$)。2014 年辽宁省食品中单增李斯特菌检出率增高至 4.82%, 仍较我省同年检出率低($X^2=9.9826, P<0.05$)^[9]。2011 年河南省对 1441 份食品检测食源性致病菌, 单增李斯特菌有检出率达 2.67%^[10]。与我省 2011 年单增检出率 6.00% 进行比较, 统计量 $X^2=27.3590, P<0.05$ 差别具有统计学意义。2010 年广州市食品中该菌检出率为 5.91%^[11], 与我省 2011 年检出率接近, 统计学无差别。因此, 我省食品中单增李斯特菌污染程度与南方城市接近, 较其他北方和中部城市严重, 急需引起食品安全管理部门的足够重视, 加强对市售食品可能感染该菌的环节进行监督控制。

由于单增李斯特菌对低温具有耐受特点, 其感染又被称为“冰箱病”。长期储存于冷藏环境的营养丰富的食品, 极易大量污染该菌, 引起食源性疾病。本次监测数据发现肉与肉制品、速冻米面制品和动物性水产品中单增检出率较高, 尤其是肉与肉制品。其中调理肉制品(生肉)、生肉和熟肉制品检出率高达 20.65%、18.40% 和 9.32%。这与辽宁省监测数据接近^[9], 其 2010~2014 年间, 生禽畜肉中单增李斯特菌检出率最高, 达 8.88%。河南省 2011 年监测数据中熟肉制品污染亦是最严重, 为 7.23%(12/166)^[10]。在同类食品中, 我省该菌污染率远远高于其他省份。虽然生肉在食用前会再次清洗及加热处理, 但其在运输、储存及加工制作中也极易造成污染而容易被人忽视。尤其是调理肉制品(生肉)将生肉经过加工再出售, 其极高的污染率也说明在加工过程中, 该菌得到进一步的增殖。而同期检测的冷冻肉糜和熟肉相比, 检出率有所下降, 可能低温冷冻和加热可使该菌大量消减。此次监测中, 速冻米面制品、动物性水产品(无论海产品还是淡水产品)、餐饮食品(尤其是中式凉拌菜)、蔬菜水果制品、乳和乳制品(特别是巴氏消毒乳)、豆制品 - 即食非发酵豆制品、焙烤及油炸类等等食品均存在不同程度的单增李斯特菌的污染。与魏琼等^[12]对宁夏地区食品中致病菌监测结果类似, 动物性水产品引起的污染已不仅仅是沿海地区的专属, 随着水产品的内陆消费量加大, 冷藏运输的过程可能加剧单增李斯特菌的繁殖与二次污染, 应当受到食品安全监管部门的高度重视。宋筱瑜等^[13]在对我国零售食品单增李斯特菌污染的健康风险

分级研究中指出, 生食水产品、散装熟肉制品和即食非发酵豆制品是每年发病风险最高的食品, 应建立居民减少直接生食的食品类别和频次。章迎春等^[14]在研究中指出鼓励居民食用加热熟透的动物性食品, 如需生食的食品请用冷开水反复冲洗。为减少人群感染单增李斯特菌的风险, 美国疾病控制与预防中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)推荐的预防措施包括: 食用动物性食品之前要彻底加热, 生食的蔬菜要彻底清洗, 未加工的肉类或蔬菜要与已加工食品 and 即食食品分开, 不要饮用生奶(未经巴氏消毒)或用生奶加工的食品以及加工生食与熟食的用具分开等^[15]。

餐饮服务行业中的污染主要由于经营管理者的食品卫生安全意识不强, 卫生条件有限, 加工过程易引起二次污染。餐饮服务环节是食品整个供应链中能够暴露问题食品的终端。公众普遍认为, 大型酒店有食品卫生更有保障, 而本次监测结果却与之相悖。本此监测中, 饭店/酒店的污染率最高, 并且大型、中型和小型餐馆均存在不同程度的单增李斯特菌污染。相对于监管措施较为严格的餐饮服务环节, 流动环节采集的样品污染率更高。有二次包装和加工的超市检出率最高, 达 19.02%, 其次为农贸市场、网店, 百货商店、超级市场/超市、零售加工店、便利店零售店等各种流通类型均存在不同程度的污染。统计学分析发现, 超市与农贸市场的污染率增加显著。这可能与此类地点人口密集、环境不卫生, 在加工、储存、运输和销售中工作人员和销售员极易通过接触食品进行传播。虽普遍认为完好地包装可以降低食品内部污染的风险, 但在此次监测中无统计学差别。

5 结 论

面对我省单增李斯特菌污染较为严重的现状, 需要加强和完善食品原材料生产、加工、运输及销售中各个环节的监管, 加强对食品生产企业标准生产的监督与监测, 推行良好的符合卫生控制要求的生产操作规范, 以保障居民的食品安全。

参考文献

- [1] Ryser ET, Marthe H. *Listeria*, listeriosis and food safety [M]. Florida: CRC Press, 2007.
- [2] World Health Organization. Foodborne listeriosis [R]. Geneva: WHO, 1988: 421-428.
- [3] Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready to eat foods-technical report, in microbiological risk assessment series, No 52004 [R]. Rome: FAO/WHO, 2004: 1-60.
- [4] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Outbreak of *Listeria monocytogenes* infections associated with pasteurized milk from a local dairy-Massachusetts [J]. Morbid Mortality Weekly Report, 2008, 57(40): 1097-1100.

- [5] Gilmour MW, Graham M, Domselaar GV, *et al.* High-throughput genome sequencing of two *Listeria monocytogenes* clinical isolates during a large foodborne outbreak [J]. *BMC Genomics*, 2010, 11(1): 120–135.
- [6] GB 4789.30-2010 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 4789.30-2010 National food safety standard-Food microbiological examination: *Listeria monocytogenes* [S].
- [7] 杨大进, 李宁. 2013 年国家食品污染和有害因素风险监测工作手册[M]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
Yang DJ, Li N. Manual for China national food contamination and harmful factors risk monitoring in 2013 [M]. Beijing: Standard Press of China, 2012.
- [8] 马妮, 赵虹, 张旭, 等. 辽宁省 2010-2011 年食源性致病菌监测结果分析[J]. *中国公共卫生管理*, 2012, 28(1): 46–48.
Ma N, Zhao H, Zhang X, *et al.* Survey on foodborne pathogens in Liaoning province in 2010-2011 [J]. *Chin J Public Health Manag*, 2012, 28(1): 46–48
- [9] 文涛, 王文思, 孙葳, 等. 辽宁省食品中单增李斯特菌监测分析[J]. *中国公共卫生*, 2015, 31(11): 1475–1477.
Wen T, Wang WS, Sun W, *et al.* Contamination of *Listeria monocytogenes* in foods in Liaoning province [J]. *Chin J Public Health*, 2015, 31(11): 1475–1477.
- [10] 炊慧霞, 张丁, 张秀丽, 等. 2011 年河南省食源性致病菌监测结果分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2012, 22(12): 2936–2938.
Chui HX, Zhang D, Zhang XL, *et al.* Monitoring and analysis for food-borne pathogens in Henan province in 2011 [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2012, 22(12): 2936–2938.
- [11] 陈佳璇, 夏丹, 林云万, 等. 2010 年广州市市售食品中食源性致病菌污染情况检测结果分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2012, 22(8): 1964–1966.
Chen JX, Xia D, Lin YW, *et al.* Analysis of food-borne pathogen contamination situation in retailed food in Guangzhou in 2010 [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2012, 22(8): 1964–1966.
- [12] 魏琼, 沈梅, 刘翔, 等. 宁夏地区 2006-2013 年食品中食源性致病菌监测结果分析[J]. *医学动物防制*, 2016, 32(1): 31–34.
Wei Q, Shen M, Liu X, *et al.* Pathogenic bacteria monitoring results analysis in food from Ningxia area during 2006-2013 [J]. *J Med Pest Control*, 2016, 32(1): 31–34.
- [13] 宋筱瑜, 裴晓燕, 徐海滨, 等. 我国零售食品单增李斯特菌污染的健康风险分级研究[J]. *中国食品卫生杂志*, 2015, 27(4): 447–450.
Song XY, PEI XY, Xu HB, *et al.* Risk ranking of *Listeria monocytogenes* contaminated ready-to-eat foods at retail for sensitive population in China [J]. *Chin J Food Hyg*, 2015, 27(4): 447–450.
- [14] 章迎春, 陆永梅, 张雁. 绍兴市越城区食品中食源性致病菌污染状况监测[J]. *中国卫生检验杂志*, 2012, 22(8): 1921–1923.
Zhang YC, LU YM, Zhang Y. Pollution monitoring of foodborne pathogens in food of Yuecheng district, Shaoxing city [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2012, 22(8): 1921–1923.
- [15] Yang S, Augulo FJ, Alterkruse SF. Evaluation of safe food-handing instruction on raw meat and poultry products [J]. *J Food Prot*, 2000, 63(10): 1321–1325 .

(责任编辑: 姚 菲)

作者简介



杨修军, 主任技师, 主要研究方向为微生物检验。

E-mail: yangxj@jicdc.com.cn



赵 薇, 副主任技师, 主要研究方向为微生物检验。

E-mail: weizhao81226@126.com