

2015~2017年烟台市某肉制品生产企业的生产加工环节致病菌检测及分布特征分析

刘文娟, 宋 燕, 徐迎春*, 伍海燕, 宫月华, 朱董楠

(烟台市疾病预防控制中心, 烟台 264003)

摘要: **目的** 了解 2015~2017 年烟台市熟肉制品各生产环节致病菌污染状况及病原分布特征。**方法** 监测项目为菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、李斯特菌属、沙门氏菌, 检测方法依据《食品安全国家标准 食品微生物学检验》各项标准进行, 空气参照 GB/T 16294-2010《医药工业洁净室沉降菌的测试方法》。**结果** 427 份样品中, 检出致病菌 75 株, 致病菌总体污染率为 17.56%。单核细胞增生李斯特氏菌 35 株, 其中 25 株来源于环境样品, 占总检出率的 71.42%; 金黄色葡萄球菌 26 株, 16 株来源于原辅料, 占总检出率为 23.19%; 沙门氏菌 19 株, 全部来源于原辅料。**结论** 金黄色葡萄球菌、沙门氏菌的主要检出来源于原辅料样品, 单核细胞增生李斯特氏菌主要检出来源于环境样品, 因此提高原辅料采购管理要求, 并加强原辅料质量管理, 同时加强对生产环境消毒力度。

关键词: 熟肉制品; 生产环节; 致病菌; 病原分布特征

Detection of pathogenic bacteria in the production and processing of cooked meat products in some certain factory in Yantai from 2015 to 2017

LIU Wen-Juan, SONG Yan, XU Ying-Chun*, WU Hai-Yan, GONG Yue-Hua, ZHU Dong-Nan

(Yantai Center for Disease Control and Prevention, Yantai 264003, China)

ABSTRACT: Objective To understand the bacteria pollution and characteristics of the meat products and its production process in Yantai in 2015-2017. **Method** According to *National food safety standard-Food microbiological examination*, aerobic plate count, enumeration of coliforms, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* were tested. The air of the departments was tested according to GB/T 16294-2010 *Test method for setting microbe bacteria in clean room of the pharmaceutical industry*. **Results** Among the 427 samples, 75 strains of pathogenic bacteria were detected with overall contamination rate of 17.56%. Totally 35 strains of *Listeria monocytogenes*, 25 of which were derived from environmental samples, accounted for 71.42% of the total detection rate. Twenty-six strains of *Staphylococcus aureus* were detected, which accounted for 23.19%, and 16 strains were derived from raw materials. Totally 19 strains of *Salmonella* were detected, which were all from the raw materials. **Conclusion** *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* are mainly detected from raw and excipient samples. *Listeria monocytogenes* is mainly detected from environmental samples. Therefore, the procurement management requirements of raw materials should be improved, and the quality management of raw materials be strengthened, and aslo the disinfection of production environment.

*通讯作者: 徐迎春, 硕士, 副主任技师, 主要研究方向为微生物检验。E-mail: 85730744@qq.com

*Corresponding author: XU Ying-Chun, Associate Chief Technician, Yantai Center for Disease Control and Prevention, Yantai 264003, China. E-mail: 85730744@qq.com

KEY WORDS: cooked meat products; production process; pathogenic bacteria; distribution characteristics of pathogens

1 引言

据统计, 美国因肉及肉制品引发的食源性疾病每年花费高达 6.5~34.9 亿美元^[1], 由于卫生和医疗条件的不足, 我国受到的危害更加突出。熟肉制品是深受我国市民喜爱的传统美食, 但由于其原料来源广泛, 加工工艺简单, 多为小作坊制售, 食品安全隐患大, 由于我国缺少专项的熟肉制品生产、加工等环节的卫生标准规范, 造成污染率极高, 严重威胁广大消费者的生命与健康^[2]。本研究对 2015~2017 年肉制品生产企业 M 的生产加工链及其成品进行致病菌监测, 旨在科学客观地了解熟肉制品生产过程中的监控措施和微生物控制效果, 指导建立积极有效的预防措施, 降低肉制品的致病菌污染率, 同时为食品安全监管专项整治肉制品市场提供技术依据, 规范熟肉制品生产加工过程。

2 材料与方法

2.1 试验材料

2015~2017 年间第 2 季度和第 3 季度各 1 次对烟台市熟肉制品生产企业 M 的车间环境、原辅料、中间产品以及成品进行采集, 年采集标本总数分别为 127 份、160 份、140 份, 产品采样数量参见表 1。每次采集样品, 均为同一批次。同一采样区域, 优先选择最容易受微生物污染的部位。采样过程无菌操作, 根据相应的检测方法确定检测需要的样品量。采集的样品放于冷藏箱并尽快送回实验室及时检测。

表 1 2015~2017 年各种产品的采样数量

Table 1 Sampling number of samples from 2015 to 2017

年份	环境 (份)	原辅料 (份)	中间产品 (份)	成品 (份)	总计(份)
2015 年	80	17	24	6	127
2016 年	82	32	40	6	160
2017 年	82	20	32	6	140

2.2 仪器与试剂

VITEK2 Compact 全自动细菌生化鉴定仪、API 生化试剂鉴定仪(法国梅里埃公司); 大豆酪蛋白琼脂培养基(tryptose soya agar, TSA)、结晶紫中性红胆盐葡萄糖琼脂(violet red bile glucose agar, VRBGA)、缓冲蛋白胨水、7.5%NaCl 肉汤、TTB 增菌液、LB1 增菌液、LB2 增菌液、

血平板(北京陆桥技术有限公司); 沙门氏菌显色培养基、金黄色葡萄球菌显色培养基、李斯特氏菌显色培养基(上海欣中生物工程有限公司)。

2.3 实验方法

菌落总数测定依据 GB 4789.2-2016^[3], 大肠菌群依据 GB 4789.3-2016^[4]第二法, 金黄色葡萄球菌依据 GB 4789.10-2016^[5], 李斯特氏菌依据 GB 4789.30-2016^[6], 沙门氏菌依据 GB 4789.4-2016^[7]第一法。

2.4 数据分析

菌落总数计算方法为平均菌落数=各培养皿的菌落总数/培养皿总数; 大肠菌群计算参见 GB 4789.3-2016^[4]第二法; 统计方法采用 Excel 软件。

3 结果与分析

3.1 微生物污染状况

对采集的样品(不包括采集的人员手、鞋底、设备等环境样品), 共 225 份样品进行菌落总数、大肠菌群计数。微生物污染主要分布在 1 次蒸煮去骨后、修整后的原料以及解冻后的原料; 生区的环境空气污染状况严重于熟区的空气, 结果如表 2。

表 2 微生物污染状况

Table 2 Microbial pollution of the samples

样品类别	菌落总数 1	大肠菌群 (CFU/g)
生区生产环境(空气)(CFU/皿)	240	未检测出
熟区生产环境(空气)(CFU/皿)	80	未检测出
解冻后的原料(CFU/g)	2.9×10 ⁶	3.7×10 ⁴
修整后的原料(CFU/g)	3.7×10 ⁶	4.1×10 ⁴
一次蒸煮后去骨后(CFU/g)	5.1×10 ⁵	1.9×10 ⁴
二次蒸煮修整后(CFU/g)	20	<10
一次冷却后(CFU/g)	18	<10

3.2 致病菌的检测结果

在 427 份样品中, 有 75 份样品被致病菌污染, 污染率为 17.56%。检出的致病菌包括单核细胞增生李斯特氏菌 35 株、金黄色葡萄球菌 26 株和沙门菌 19 株, 有 10 份样品同时被其中 2 种致病菌污染, 有 5 份样品同时被这 3 种致病菌污染。以样品种类划分, 原辅料致病菌污染率最高 59.42%, 其次为中间产品 13.54%和生产环境污染 10.66%。各类样品中致病菌检出情况见表 3。

3.3 金黄色葡萄球菌检出情况

本研究检出的 26 株金黄色葡萄球菌, 16 株来源于原辅料, 原辅料的总检出率为 23.19%, 9 株来自中间产品, 中间产品的总检出率为 9.38%, 成品均未检出, 不同年份检出情况见表 4。

表 3 各类样品中致病菌检出情况
Table 3 Detection of pathogenic bacteria in various samples

致病菌种类	环境 (株)	原辅料 (株)	中间产品 (株)	总计 (株)
金黄色葡萄球菌	1	16	9	26
沙门氏菌	0	19	0	19
单增生李斯特氏菌	25	6	4	35
总计	26	41	13	75

表 4 金黄色葡萄球菌年检出情况
Table 4 Detection results of *Staphylococcus aureus*

年份	中间产品 检出数(株)	原辅料检 出数(株)	环境检出 数(株)	检出率 (%)
2015 年	3	5	0	6.30
2016 年	4	4	0	5.00
2017 年	2	7	1	7.14
总计	9	16	1	6.08

3.4 沙门氏菌检出情况

沙门氏菌主要分布于原辅料(解冻后和修整后分别检出 11 株和 8 株), 中间产品和生产环境均未检出, 继而进行血清学分型, 了解沙门氏菌的分布特征, 德贝沙门氏菌为优势血清型, 具体结果见表 5。

3.5 李斯特氏菌检出情况

检出李斯特氏菌总数 52 株, 其中单核细胞增生李斯

特氏菌检出的 35 株, 单核细胞增生李斯特氏菌检出情况见表 6, 25 株来源于环境样品, 占总检出率的 71.42%。

4 结论与讨论

M 企业主要从事低温肉制品的加工及销售, 现拥有 1000 多家直营连锁店, 10000 多个销售通路, 其生产过程稳定可控, 采集的样品在作为病原菌监测方面具有代表性。通过对其熟肉制品的车间环境、原辅料、中间产品以及终产品进行了微生物污染监测, 充分了解各环节的微生物污染信息。大肠菌群和菌落总数是评价食品卫生质量的重要指标之一, 目前已被国内外广泛应用于食品卫生工作中^[8], 从检测结果看原辅料污染严重, 但成品未检出, 说明原辅料中的致病菌经过高温杀菌处理后基本被杀灭, 但环境样品微生物污染率较高。

从致病菌污染种类来看, 李斯特氏菌污染率最高, 主要分布在环境样品中, 单增李斯特菌可通过眼及破损皮肤、黏膜进入体内而造成感染^[9,10], 孕妇感染后可通过胎盘或产道感染胎儿或新生儿^[11,12], 栖居于阴道、子宫颈的该菌也引起感染^[13]。其次是金黄色葡萄球菌的污染率, 主要分布在原辅料中, 葡萄球菌肠毒素是金黄色葡萄球菌引起食物中毒的最主要致病物质, 它能够作用于肠道神经细胞刺激呕吐中枢, 引起呕吐等急性胃肠炎症状^[14]。葡萄球菌肠毒素是一种热稳定的可溶性蛋白质, 100 °C、30 min 处理也不会被破坏。在食品加工过程中, 即使金黄色葡萄球菌已被杀死, 残留在食物中的葡萄球菌肠毒素仍可能使人致病, 金黄色葡萄球菌引起的食物中毒中 95% 是由葡萄球菌肠毒素引起的^[15]。检出的沙门氏菌的血清型种类丰富, 主要分布在原辅料中, 其中德贝沙门氏菌为优势血清型。

熟肉制品其原料来源广泛, 加工工艺简单, 多为小作坊制售, 因此制定标准生产操作规范, 提高原辅料的采购标准^[16], 设计合理合格的生产间, 采取隔离原辅料加工区,

表 5 沙门氏菌血清分布情况
Table 5 Serological distribution of *Salmonella*

沙门氏菌血清型	凝集因子	2015~2017 年总检出菌株数(株)	产品种类(菌株数)
德贝沙门氏菌	O4: Hg, f	8	原辅料修整后(4) 解冻后(4)
瑞森沙门氏菌	O7: Hg, f	2	原辅料修整后(2)
法斯塔	O4; Hi, e.n.x	1	原料解冻后(1)
汤普森	O6, 7: Hk, 5	2	原料解冻后(2)
森弗登堡沙门氏菌	O19:Hg,s,t	1	原料解冻后(1)
伦敦沙门氏菌	O3,10,15:Hv, H6	1	原料解冻后(1)
奥凯福科沙门氏菌	O3, 10;Hc: z6	1	原辅料修整后(1)
里森沙门氏菌	O7;Hf: g	1	原料解冻后(1)
沃星顿	O13,22,23:Hz, Hlw	1	原辅料修整后(1)
乌盖利沙门氏菌	O10;Hr: 5	1	原料解冻后(1)

表6 单核细胞增生李斯特氏菌检出情况
Table 6 Detection results of *Listeria monocytogenes*

样品来源	2015年检出 菌株数(株)	2016年检出 菌株数(株)	2017年检出菌 株数(株)	总计
中间产品	2	2	0	4
原辅料	3	3	0	6
人员手	1	4	3	
环境 检出				25
地面、 鞋底	1	3	3	
传送带	1	0	2	
拖把	2	2	3	
总计	10	14	11	35

严禁产品走回头路,并增强对车间及空气的消毒力度,要加强对环境,人员手、鞋底等消毒措施,地面采用消毒剂如巴斯消毒液充分消毒,拖把等清洁工具用前采用消毒剂浸泡约20~30 min,以杀灭病原体,保障生产环境达到卫生标准,减少食源性疾病的发生。

参考文献

- [1] 莫嘉延,麦国通,黄志权,等. 2013~2015年高明区农贸市场熟肉制品致病菌污染状况分析[J]. 应用预防医学, 2017, 23(3): 210-214.
Mo JY, Mai GT, Huang ZQ, et al. Analysis of pathogenic bacteria contamination of cooked meat products in Gaoming district farmers market from 2013 to 2015 [J]. J Appl Prev Med, 2017, 23(3): 210-214.
- [2] 李毅,胡玉琴,洪程基,等. 不同来源熟肉制品肠杆菌科细菌污染情况分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(9): 1314-1316.
Li Y, Hu YQ, Hong CJ, et al. Analysis of different sources of cooked-meat products in Enterobacteriaceae bacteria contamination [J]. China J Food Hyg, 2017, 27(9): 1314-1316.
- [3] GB 4789.2-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定[S].
GB 4789.2-2016 National food safety standard-Food microbiological examination-Aerobic plate count [S].
- [4] GB 4789.3-2016 食品安全国家标准 食品卫生微生物学检验 大肠杆菌计数[S].
GB 4789.3-2016 National food safety standard-Food microbiological examination-Enumeration of coliforms [S].
- [5] 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 microbiological examination-*Staphylococcus aureus* [S].
- [6] 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 microbiological examination-*Listeria monocytogenes* [S].
- [7] 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 microbiological examination-*Salmonella* [S].

- [8] 刘巧谊,张健,刘俊华,等. 广东省两市熟肉制品微生物污染状况比较分析[J]. 医学动物防制, 2012, 28(3): 273-274.
Liu HD, Zhang J, Liu JH, et al. Comparative analysis of microbial contamination in the cooked meat products in two cities of Guangdong province [J]. Med Pest Control, 2012, 28(3): 273-274.
- [9] 吴蜀豫,李迎惠,冉陆,等. 中国2001年11省(市)食品中李斯特菌污染状况的主动监测[J]. 中华流行病学杂志, 2003, 24(8): 657-659.
Wu SY, Li YH, Rang L, et al. Active monitoring on *Listeria monocytogenes* in food pollution condition in 11 provinces (cities) of China in 2001 [J]. Chin J Epidemiol, 2003, 24 (8): 657-659.
- [10] 王敏. 2012年食品中单核细胞增生李斯特菌检测分析[J]. 带病与寄生虫学, 2014, (2): 114-116.
Wang M. Detection and analysis of *Listeria monocytogenes* in food in 2012 [J]. J Trop Dis Parasitol, 2014, (2): 114-116.
- [11] 王为黎,马景红,牟荣,等. 食源性单核细胞增生李斯特菌的带菌研究[J]. 中国医学理论与实践, 2002, 4: 501-502.
Wang WL, Ma JH, Mou R, et al. Foodborne mononuclear cell hyperplasia pathogen *Listeria* study [J]. J Chin Med Theor Pract, 2002, 4: 501-502.
- [12] Vrinda KM, Garg SR. Inhibitory effect of clove oil on *Listeria monocytogenes* in meat and cheese [J]. Food Microbiol, 2001, (18): 647-650.
- [13] Nakama A, Matsuda M. Molecular typing of *Listeria monocytogenes* isolated in Japan by pulsed-field gelelectrophoresis [J]. J Vet Med Sci, 1998, 60(6): 521-749.
- [14] 乔昕,唐震,秦思,等. 2015年江苏省网店自制食品中食源性致病菌的监测分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2016(12): 5074-5078.
Qiao X, Tang Z, Qin S, et al. Monitoring and analysis of foodborne pathogens in homemade food from online-shops in Jiangsu province in 2015 [J]. J Food Saf Qual, 2016(12): 5074-5078.
- [15] Hiramatsu K, Afitaka N, Hmlaki H, et al. Dissemination in Japanese hospitals of strains of *Staphylococcus aureus* heterogeneously resistant to vancomycin [J]. Lancet, 1997, 350(9092): 1670-1673.
- [16] 侯海燕,李兵兵,刘靛,等. 淮南市灌肠类熟肉制品生产环节致病菌检测及病原学分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(9): 1328-1330.
Hou HY, Li BB, Liu L, et al. Detection of pathogen in the production of sausage and its pathogenic characteristics analysis in Huai'an [J]. China J Food Hyg, 2017, 27(9): 1328-1330.

(责任编辑:姜 珊)

作者简介



刘文娟, 硕士, 主管技师, 主要研究微生物检验。

E-mail: 573619980@qq.com



徐迎春, 硕士, 副主任技师, 主要从事微生物检验。

E-mail: 573619980@qq.com