

风险监测

广东省熟肉制品中金黄色葡萄球菌的污染调查及初步风险评价

周少君¹, 梁辉¹, 朱海明¹, 刘淳¹, 林协勤¹, 黄芮^{1,2}, 邓小玲¹

(1. 广东省疾病预防控制中心, 广东 广州 510300; 2. 广东省公共卫生研究院, 广东 广州 511430)

摘要:目的 了解广东省市售熟肉制品中金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus Aureus*, SA)的污染情况, 评估其潜在的风险, 为预防食源性疾病提供科学依据。方法 2013年采用随机抽样的方法对全省21个地级市和顺德区的市售肉制品中的SA进行监测, 并用快速微生物定量风险评估方法, 初步评价广东省熟肉制品中SA的风险。结果 2013年广东省729份市售熟肉制品中SA的检出率为3.3%, 定量计数结果为 $<10 \sim 350$ cfu/g, 其中705份样品未检出SA(<10 cfu/g), 24份样品检出SA(>10 cfu/g), 24份阳性样品中SA的平均污染水平为10 cfu/g; 4种熟肉制品中熏烧烤类熟肉制品的SA检出率最高, 第一季度和第四季度污染水平较高, 农贸市场是最主要的污染场所。广东省每年预计因食用熟肉制品导致SA的发病人数为24 002人, 发生概率为 2.3×10^{-4} 。结论 广东省市售熟肉制品存在SA污染, 且初步评估显示致病风险较大, 建议加强熟肉制品中SA的卫生监管, 并进一步开展食品中SA的风险评估研究, 以降低SA的潜在危害。

关键词: 熟肉制品; 金黄色葡萄球菌; 污染; 食源性致病菌; 风险; 食品安全; 卫生监督

中图分类号: R155.5; Q939.1 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2014)05-0496-05

DOI: 10.13590/j.cjfh.2014.05.021

Staphylococcus aureus contamination and risk evaluation in ready-to-eat meat products
in Guangdong Province

ZHOU Shao-jun, LIANG Hui, ZHU Hai-ming, LIU Chun, LIN Xie-qin, HUANG Rui, DENG Xiao-ling
(Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangdong Guangzhou 511430, China)

Abstract: Objective To investigate the contamination of *Staphylococcus Aureus* (SA) in ready-to-eat (RTE) meat products in Guangdong Province and make a preliminary risk evaluation, which would provide scientific basis for the prevention. **Methods** 729 RTE meat products were collected from 21 cities and Shunde district of Guangdong province by random sampling and SA testing was carried out according to the national standard. A sQMRA tool was used to make preliminary risk evaluation for SA in RTE meat products. **Results** The prevalence of SA in RTE meat products was 3.3%, the SA concentrations were from 1 to 340 cfu/g, and the average SA concentration was 10 cfu/g. The highest prevalence of SA was found in smoked barbecue RTE meat products. The peak seasons of SA contamination were the first and the fourth season. It was estimated that about 24, 002 people were infected by SA during 2013. The estimated probability of SA infection was 2.3×10^{-4} . **Conclusion** The surveillance data showed that SA were existed at different levels in RTE meat products in Guangdong Province. Preliminary risk evaluation showed the SA risk of RTE meat products was relatively high. The health inspection on RTE meat products should be strengthened.

Key words: Meat products; *Staphylococcus aureus*; pollute; food borne pathogens; risk; food safety; health supervision

金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus Aureus*, SA)是最常见的革兰氏阳性球菌, 是引起细菌性食源性疾病的重要病原菌之一, 由SA引发的食物中毒在国内外屡屡发生。SA是美国食物中毒的第五位致病

因子, 2011年导致241 188例发病, 1 064例住院和6例死亡^[1]。在韩国, SA占细菌引起的食源性疾病的第三位^[2]; 在我国, SA引起的食物中毒约占细菌性食物中毒事件的9%^[3]。根据2013年食源性疾病预防报告系统的统计数据显示, SA是广东省食物中毒的第三位致病因子。

SA广泛分布于空气、土壤、水、以及多数人的咽喉、鼻腔、皮肤和头发等, 尤其是伤口化脓感染病人和上呼吸道感染患者鼻腔是SA的主要来源。当SA污染了食品并在较高温度下大量繁殖时, 可产生引起食

收稿日期: 2014-05-15

基金项目: 广东省医学科研基金指令性课题项目(C2014008)

作者简介: 周少君 女 主管技师 研究方向为食品安全风险监测
E-mail: jo73671@qq.com

通讯作者: 孙小玲 女 主任技师 研究方向为食品安全风险监测
E-mail: 2296895035@qq.com

物中毒的肠毒素。SA 污染食品的途径有:由带菌的食品加工人员、炊事员或销售人员污染食品,20% ~ 30% 的葡萄球菌肠毒素食物中毒由此引起^[4];食品在加工前的原材料本身带菌或在加工过程中受到污染,产生肠毒素,引起食物中毒;熟食制品包装不严,运输过程受到环境中 SA 的污染等原因。

食品中的淀粉和蛋白质可增强毒素的产生,由 SA 引起食物中毒的食品主要有各类肉及肉制品、蛋及蛋制品、乳及乳制品等^[5]。尤其熟肉制品,在其加工运输销售等环节易受 SA 污染,且含蛋白质丰富,一旦污染容易引起 SA 繁殖并产生肠毒素,属于 SA 的高危食品。

有文献研究^[6-13]熟肉制品的 SA 污染情况,发现熟肉制品中存在不同程度的 SA 污染,但未见有对其进行定量风险评价的报道。因此,为全面了解广东省市售熟肉制品中 SA 的污染情况,本研究于 2013 年开展了覆盖全省 21 个地级市和顺德区的市售熟肉制品抽样调查,并采用快速微生物定量风险评估 (swift quantitative microbiological risk assessment, sQMRA) 方法对其进行定量风险评价,以期为进一步加强熟肉制品卫生管理、降低熟肉制品中 SA 的污染提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品来源及采集

在全省 21 个地级市以及行使地级市管理权限的顺德区为采样市(区),每个市(区)的采样点包括 1 个中心城区、2 个具有代表性的县城区及其下属各 1 ~ 2 个乡镇,共 74 个采样点。随机选取采样点内的农贸市场、超市、便利店以及餐饮单位在售的熟肉制品作为监测对象。

采用简单随机抽样方法,按公式 $n_0 = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 p(1-p)}{L^2}$ 计算样品数。公式中 n_0 为的最小样品数, p 为期望污染率, L 为绝对误差, $Z_{\alpha/2}$ 为在给定可信水平 $(1-\alpha)\%$ 上的 Z 值($Z_{\alpha/2}$),本研究中采用的 95% 可信水平对应的 $Z_{\alpha/2}$ 值为 1.96。以 2008—

2011 年广东省熟肉制品的金黄葡萄球菌污染率为 4.9% 作为参考^[6],绝对误差不超过 15%,则计算出最小样品数为 795 份,初步确定全省采样量为 795 份。

1.1.2 主要仪器与试剂

VITEK2 全自动生化鉴定仪及生化鉴定卡均购自法国梅里埃,磷酸盐缓冲液、7.5% 氯化钠肉汤、Baird-Parker 平板均购自北京陆桥公司。

1.2 方法

1.2.1 样品采集方法

按照无菌采样要求,随机采样,每份样品采集 500 g,用无菌袋封装,保存在 2 ~ 8 °C 的保温箱内,2 h 内送微生物检验室检验。

1.2.2 检测方法

参照 GB 4789.10—2010《食品微生物学检验金黄色葡萄球菌检验》^[14] 第二法 Baird-Parker/显色培养基平板计数法进行定量检测。采用金黄色葡萄球菌标准菌株(ATCC 29213)进行质量控制。

1.2.3 风险评价及统计方法

采用 sQMRA 方法,评价熟肉制品中 SA 的潜在风险危害程度。采用 SPSS 17.0 进行统计分析,以定量结果低于检出限(< 10 cfu/g)为未检出,定量结果大于检出限(> 10 cfu/g)为检出,对 SA 检出率的差异性进行两两比较的 χ^2 检验。并按照 sQMRA 风险评估要求,运用 Excel 软件进行计算。

2 结果与分析

2.1 不同种类熟肉制品的 SA 污染情况

在 2013 年 1 ~ 11 月全省共采集 795 份熟肉制品样品,由于部分样品在运输过程中保存不当,最终用于检测的样品数为 729 份。SA 的总体检出率为 3.3% (24/729)。由表 1 可知,4 种不同的熟肉制品中均存在不同程度的 SA 污染。计数结果方面,729 份样品的 SA 计数范围为 $< 10 \sim 350$ cfu/g,其中 705 份样品低于检出限(< 10 cfu/g),24 份样品检出 SA。24 份阳性样品的定量计数结果范围为 $10 \sim 350$ cfu/g,其中位数为 10 cfu/g,其中 13 份阳性样品定量结果为 10 cfu/g,7 份阳性样品定量结果为 $10 \sim 100$ cfu/g,只有 4 份阳性样品大于 100 cfu/g。

表 1 不同种类熟肉制品中 SA 检出情况

Table 1 Detection rate of *Staphylococcus aureus* in different kinds of RTE meats

| 种类 | 样品数 /份 | 检出数 /份 | 检出率 /% | 定量计数的样品数/份 | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|------------------|-------------------|
| | | | | < 10 (cfu/g) | 10/(cfu/g) | 10 ~ 100/(cfu/g) | 100 ~ 350/(cfu/g) |
| 熏烧烤类 | 204 | 12 | 5.9* | 192 | 6 | 4 | 2 |
| 蒸炒类 | 46 | 2 | 4.3 | 44 | 1 | 1 | 0 |
| 酱卤类 | 216 | 8 | 3.7 | 208 | 5 | 1 | 2 |
| 肉干肉松类 | 263 | 2 | 0.8* | 261 | 1 | 1 | 0 |
| 合计 | 729 | 24 | 3.3 | 705 | 13 | 7 | 4 |

注: * 表示熏烧烤类和肉干肉松类检出率差异有统计学意义($\chi^2 = 10.18, P < 0.01$)

2.2 不同包装的熟肉制品 SA 污染情况

散装的熟肉制品样品 SA 检出率为 6.1% (23/376), 高于定型包装的检出率 0.3% (1/353), 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 19.46, P < 0.01$)。

2.3 不同季节对熟肉制品的 SA 污染影响

熟肉制品的 SA 在 2013 全年 4 个季度均有检出, 由表 2 可知, 第一季度的 SA 检出率为 5.2% (10/194), 其次是第四季度为 5.0% (7/141)、第三季度为 2.0% (4/200), 第二季度的检出率为 1.5% (3/194)。其中, 第一季度和第二季度间检出率差异有统计学意义 ($\chi^2 = 3.90, P < 0.05$)。

表 2 不同季节熟肉制品中 SA 检出情况

Table 2 Detection rate of *Staphylococcus aureus* in different seasons

| 季度 | 样品数/份 | 检出数/份 | 检出率/% |
|------|-------|-------|-------|
| 第一季度 | 194 | 10 | 5.2* |
| 第二季度 | 194 | 3 | 1.5* |
| 第三季度 | 200 | 4 | 2.0 |
| 第四季度 | 141 | 7 | 5.0 |
| 合计 | 729 | 24 | 3.29 |

注: * 表示第一季度和第二季度的检出率差异有统计学意义 ($\chi^2 = 3.90, P < 0.05$)

2.4 不同采样场所熟肉制品的 SA 污染情况

熟肉制品样品采样场所分为超市、农贸市场、餐饮单位、便利店、百货公司学校小商铺。在这 6 个不同的采样场所中, SA 检出率为农贸市场 6.3% (16/254) > 餐饮单位 4.1% (2/49) > 便利店 2.1% (1/47) > 超市 1.6% (5/309), 学校周边小商铺 (0/30) 和百货公司 (0/40) 采集的熟肉制品中均未检出 SA。其中, 农贸市场的检出率比超市高 ($\chi^2 = 8.51, P < 0.01$), 见表 3。

表 3 不同采样场所熟肉制品中 SA 检出情况

Table 3 Detection rate of *Staphylococcus aureus* in different sampling sites

| 采样场所 | 样品数/份 | 检出数/份 | 检出率/% |
|-------|-------|-------|-------|
| 农贸市场 | 254 | 16 | 6.3 |
| 餐饮单位 | 49 | 2 | 4.1 |
| 便利店 | 47 | 1 | 2.1 |
| 超市 | 309 | 5 | 1.6 |
| 百货公司 | 40 | 0 | 0.0 |
| 学校小商铺 | 30 | 0 | 0.0 |
| 合计 | 729 | 24 | 3.29 |

2.5 熟肉制品中 SA 潜在的风险评价

sQMRA 是 Evers 和 Chardon 构建的一个比经典微生物定量风险评估 (quantitative microbiological risk assessment, QMRA) 简单快捷的快速微生物定量风险评估工具^[15], 其原理是分析特定食物从零售阶段开始致病菌繁殖和传播相关的关键影响因素, 最终获得食物与致病菌组合导致的发病人数。

本次调查以 SA 为病原微生物种类, 熟肉制品

为食物类别, 研究人群界定为广东省普通人群, 人群采样量为广东省总人口 10 594 万^[16], 熟肉制品消费时间定为 2013 年。此外, sQMRA 工具分析所需要的 11 个参数及来源见表 4。运用 sQMRA tool excel 软件计算结果表明, 广东省每年预计因食用熟肉制品导致 SA 的发病人数为 24 002 人, 发生概率为 2.3×10^{-4} (24 002/105 940 000)。

3 讨论

SA 是人类化脓感染中最常见的革兰氏阳性球菌, 上呼吸道感染患者鼻腔带菌率为 83%。摄入含有 SA 肠毒素的食物, 可引起急性胃肠炎、恶心、剧烈呕吐、腹痛腹泻等, 病程短, 1~2 d 即可恢复, 中毒很少引起死亡, 但偶尔会引起幼儿和老人死亡。

熟肉制品 SA 的检出率各地有所差异, 参照参考文献^[7], 2006 年丹东市 130 份熟肉的 SA 检出率为 5.4%, 2011 年上海市 396 份熟肉检出率为 17.7%, 2012 年深圳市 360 份熟肉制品检出率为 8.89%。除其他地区外, 广东省在 2008—2011 年采集的 740 份熟肉制品中 SA 检出率为 4.9%。本次调查的 SA 检出率为 3.29%, 均低于以往广东省以及其他省份的数据, 显示广东省市售熟肉制品的 SA 污染情况有所改善, 比其他地区污染情况较轻。

在 4 类熟肉制品中熏烧烤类检出率最高, 与文献结果相同^[12]; 其次是酱卤类和蒸炒类, 肉干肉松类的检出率最低。可能的原因: 一是肉干肉松类中水分含量较其他熟肉制品要低, 水分活性 (a_w) 多为 0.65 左右^[22], 而 SA 能够生长的最小 a_w 为 0.867^[5], 因此 SA 不适合在肉干肉松类制品中繁殖; 二是熏烧烤类、酱卤类和蒸炒类的加工工序需要多次人工处理步骤, 存在 SA 二次污染的可能性较大。

SA 一般在春夏季多见^[5], 本次调查中 SA 检出率在属于春季的第一季度最高, 但检出率在属于夏季的第二季度却发生明显下降。分析其原因, 四个季度中, 第一季度样品中定型包装占总样品的比例最少, 为 41.2%, 第二季度样品中定型包装比例最多, 为 55.7%, 由于定型包装样品检出率明显低于散装样品, 因此定型包装在总样品中所占的比例对不同季度的检出率差异有影响。

在采样场所中, 农贸市场熟肉制品存在较高的 SA 污染, 并明显高于超市, 这是我国市售熟肉制品存在的普遍现象^[12-13]。农贸市场在传统意识上购买人数最多, 但销售环境较差, 流通环节多, 销售时间长, 从事食品销售人员卫生意识不强, 可能是导致 SA 的污染严重的原因。

采用 sQMRA 评价广东省市售熟肉制品中

表4 sQMRA的11个参数及数据来源
Table 4 11 parameters of sQMRA and references

| 11个参数 | 设定数据 | 数据来源 | |
|--|-------------------------------|--|--|
| 1. 在上述规定的消费时间内,研究对象消耗的食物份数是多少(N) | 1.4×10^9 | 根据“2002年广东省居民营养与健康状况监测”,广东省居民熟肉制品的消费量为 2.6 g/标准人日 ,则广东省居民的食用总量为 $1.0 \times 10^{11} \text{ g}$ ($1.0594 \times 10^7 \times 365 \times 2.6 \text{ g}$),假设每次食用 75 g ,则消耗的份数是 1.4×10^9 份 ($1.0 \times 10^{11} \text{ g}/75 \text{ g}$) | |
| 2. 每份食品的平均大小(M) | 75 g | 参照中国居民平衡膳食(2007)推荐的 75 g 为单份熟肉制品的质量 | |
| 3. 零售环节熟肉制品中SA的污染率($S_{e/r+}$) | 3.3% | 本文调查数据 | |
| 4. 被污染熟肉制品中SA的菌落平均水平($Cr/+$) | 10 cfu/g | 本文调查数据 | |
| 5. 发生交叉污染(如手、厨房用品)的熟肉制品百分比($S_{ce/r}$) | 4% | 依据参考文献[17],熟肉制品中SA发生交叉污染的概率为 4% 。 | |
| 6. 交叉污染发生后,从一份被污染样本转移到环境中的菌落数百分比(F_{cc}) | 1% | 若缺乏食物进入环境的百分比数据,Evers认为 F_{cc} 数值等同 F_{ci} ,并推测每份食物中致病菌有 1% 会污染到环境 ^[15] 。 | |
| 7. 交叉污染发生后,进入消化系统的菌落数百分比(F_{ci}) | 1% | 依据参考文献[15,18],推测环境污染的致病菌有 1% 进入消化系统。 | |
| 8. 食品被彻底加热、未彻底加热、未处理份数的构成比($S_{py/cc}$) | 彻底加热 | 0% | 依据参考文献[19],熟肉制品定义为直接可食的肉类加工制品。因此,此处假设所有熟肉制品未经过加热而直接食用。 |
| | 未彻底加热 | 0% | |
| | 未加热 | 100% | |
| 9. 食品烹饪后,一份食品上残存的菌落数百分比(F_{py}) | 彻底加热 | 0% | 依据参考文献[20],SA能生长的最高温度为 $48 \text{ }^\circ\text{C}$,加热将杀死食品中SA。因此假设彻底加热和未彻底加热的熟肉制品中,SA全部被杀灭,未加热的熟肉制品中SA数量没有变化。 |
| | 未彻底加热 | 0% | |
| | 未加热 | 100% | |
| 10. 每份食品上的菌落平均数为多少时,暴露人群中有一半倍感染(ID_{50}) | $1 \times 10^6 \text{ cfu/g}$ | 美国FDA指出SA肠毒素的致病剂量为 $1.0 \text{ } \mu\text{g}$,当食品中SA菌数浓度 10^6 cfu/g 达到即可产生足够致病的肠毒素,这一浓度值可视为致病的最小浓度 ^[5] 。 由于目前尚未有研究确定SA的剂量-反应关系,本调查采取 10^6 cfu/g 作为SA的 ID_{50} 。 | |
| 11. 被感染人群中患病的比例($P_{ill/int}$) | 100% | 依据文献[5,20-21],所有人群都易感于SA。Evers认为当剂量-反应关系时,可采用 100% 设定数值 ^[14] 。 | |

SA的潜在危害,结果表明,广东省每年预计因食用熟肉制品导致SA的发病人数为24 002人,发生概率为 2.3×10^{-4} 。sQMRA作为一种简化的半定量风险评估模型,得出的致病菌导致疾病的风险是相对的^[16],必须与sQMRA或其他半定量风险评估的结果进行比较。目前,国内运用sQMRA评估微生物风险的研究较少。与运用sQMRA的研究^[18,23]相比,本研究中熟肉制品中SA的风险比熟肉制品中单核增生李斯特菌(2.6×10^{-11})、牡蛎中副溶血性弧菌(2.8×10^{-5})高,提示熟肉制品中SA应是广东省优先监管的领域。

食品中的微生物一直处于生长和消亡的动态变化中,并受温度、pH、 a_w 等多种条件影响,因此以定量为主的微生物风险评估才有实际意义^[24]。经典的微生物定量风险评估(QMRA)采用数学模型(预测微生物模型、蒙特卡洛模拟等)评估消费者食用时的摄入风险,过程费时费力并需要大量经费。由于缺乏大量监测数据和流行病学信息,当前研究仍较多应用于定性和定量之间的半定量风险评估,如澳大利亚的Risk Ranger^[25]、美国FDA的CHEN^[26]以及本调查借助的荷兰的sQMRA方法^[15]等,已被广泛应用于食品安全风险评估领域^[17,27-28]。但半定量风险评估在运算中使用了多种假设,没有引入变异性和不确定性,且没有考虑

整个食物链评估模型的各个环节,因此只能作为初步评价手段,以帮助风险管理,一是在应急情况下尽快掌握致病菌的相对风险,二是通过比较相对风险确定需进一步进行QMRA的食品与致病菌的组合。

综上所述,广东省市售熟肉制品存在SA污染,且初步评价显示致病风险较大,建议加强熟肉制品中SA的卫生监管,并进一步收集监测数据、建立数学模型以开展食品中SA的微生物定量风险评估研究,为降低SA的潜在危害提供科学依据。

参考文献

- [1] Scallan E, Hoekstra R M, Angulo F J, et al. Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens[J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17(1): 7-15.
- [2] Rho M J, Schaffner D W. Microbial risk assessment of staphylococcal food poisoning in Korean kimbab[J]. Int J Food Microbiol, 2007, 116(3): 332-338.
- [3] 毛雪丹, 胡俊峰, 刘秀梅. 2003—2007年中国1 060起细菌性食源性疾病流行病学特征分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2010, 22(3): 224-228.
- [4] Francisco P J, Garcia M L, Moreno B, et al. Importance of food handlers as a source of enterotoxigenic *Staphylococci* [J]. Zentralbl Bakteriell Mikrobiol Hyg B, 1985, 181(3-5): 364-373.
- [5] FDA. Bad bug book: foodborne pathogenic microorganisms and

- natural toxins handbook [M]. 2nd ed. Silver Spring: US Food and Drug Administration, 2012.
- [6] 闻剑, 梁辉, 戴光伟, 等. 2008—2011年广东省熟肉制品中常见食源性致病菌污染状况分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2013, 25(1): 68-70.
- [7] 王殿夫. 丹东市熟肉制品中食源性致病菌污染状况的调查研究[J]. 微生物学杂志, 2009, 29(3): 105-106.
- [8] 雷云瑞, 柴文平, 解立满, 等. 廊坊市食品中金黄色葡萄球菌的检测及污染状况分析[J]. 食品与发酵科技, 2010, 46(1): 100-104.
- [9] 盛满钰, 宋昌彦, 陈欣欣. 上海市售散装熟肉制品微生物污染状况调查分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2009, 19(8): 1888-1890.
- [10] 骆璇, 郭红卫, 王颖, 等. 上海市猪肉中金黄色葡萄球菌定量风险评估[J]. 中国食品卫生杂志, 2010, 22(3): 244-249.
- [11] 吴平芳, 贺连华, 石晓路, 等. 深圳市熟肉制品致病菌监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(8): 1916-1917.
- [12] 许振伟, 韩奕奕, 孟瑾, 等. 熟食肉制品中金黄色葡萄球菌风险评估基础研究[J]. 包装与食品机械, 2012, 30(5): 40-43.
- [13] 刘学铭, 方少钦, 唐道帮, 等. 我国熟肉制品微生物安全现状与控制技术[J]. 现代食品科技, 2012, 28(1): 99-103.
- [14] 中华人民共和国卫生部. GB 4789.10—2010 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]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [15] Evers E G, Chardon J E. A swift quantitative microbiological risk assessment (sQMRA) tool[J]. Food Control, 2010, 21(3): 319-330.
- [16] 广东省统计局, 国家统计局广东调查总队. 广东统计年鉴[M]. 广东: 中国统计出版社, 2013.
- [17] Mataragas M, Skandamis P N, Drosinos E H. Risk profiles of pork and poultry meat and risk ratings of various pathogen/product combinations[J]. Int J Food Microbiol, 2008, 126(1-2): 1-12.
- [18] 朱江辉, 李凤琴. sQMRA 在微生物定量风险评估中的应用[J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23(1): 46-49.
- [19] 国家卫生和计划生育委员会. GB 29921—2013 食品中致病菌限量[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.
- [20] ICMSF. Microorganisms in foods 5: microbiological specifications of food pathogens[M]. London: Blackie Academic & Professional, 1996.
- [21] FSANZ. Agents of foodborne illness[M]. 2nd ed. Canberra: Food Standards Australia Newzealand, 2013.
- [22] 翁航萍, 徐雄新. 肉类保藏技术(十六)肉与肉制品的水分活度[J]. 肉类研究, 2009, 38(6): 132-136.
- [23] 宫春波, 董峰光, 王朝霞, 等. 烟台市售肉及肉制品中单增李斯特氏菌的污染及其风险评估[J]. 食品科技, 2013, 38(6): 132-136.
- [24] ICMSF. Microorganisms in foods 4: Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality[M]. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1988.
- [25] Ross T, Sumner J. A simple, spreadsheet-based, food safety risk assessment tool[J]. Int J Food Microbiol, 2002, 77(1-2): 39-53.
- [26] CHEN Y, Dennis S, Hartnett E, et al. FDA-iRISK—a comparative risk assessment system for evaluating and ranking food-hazard pairs: case studies on microbial hazards[J]. J Food Prot, 2013, 76(3): 376-385.
- [27] 董峰光, 宫春波, 王朝霞, 等. 2011年烟台市市售肉及肉制品污染状况调查[J]. 职业与健康, 2013, 29(9): 1096-1098.
- [28] 刘弘, 顾其芳, 吴春峰, 等. 生乳中金黄色葡萄球菌污染半定量风险评估研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23(4): 293-296.

风险监测

2012年河南省市售生制速冻面米制品食源性致病菌污染状况监测

炊慧霞, 张秀丽, 崔莹, 李艳芬

(河南省疾病预防控制中心, 河南 郑州 450016)

摘要:目的 了解2012年河南省境内市售生制速冻面米制品中金黄色葡萄球菌和沙门菌的污染状况。方法 金黄色葡萄球菌、沙门菌检测及血清分型参照2012年《国家食品安全风险监测工作手册》,金黄色葡萄球菌肠毒素的测定参照 mini-VIDAS 试剂使用说明。结果 344份速冻面米制品中检出金黄色葡萄球菌和沙门菌共计55株,总检出率为15.99%,其中金黄色葡萄球菌49株(14.24%),沙门菌6株(1.74%)。金黄色葡萄球菌计数结果为0.2~110 cfu/g。49株金黄色葡萄球菌中22株金黄色葡萄球菌肠毒素阳性,阳性率为44.90%。6株沙门菌血清分型分属4个血清型:肠炎沙门菌、阿贡纳沙门菌、印第安纳沙门菌、德尔卑沙门菌。6株沙门菌对头孢唑啉、头孢替坦、阿米卡星、庆大霉素、妥布霉素均耐药,3株沙门菌对氨苄青霉素/舒巴坦、头孢曲松、氨基糖苷、呋喃妥因和复方新诺明的耐药率均为33.33%,对环丙沙星和左氧氟沙星的耐药率均为16.67%。结论 河南省市售生制速冻面米制品存在沙门菌和金黄色葡萄球菌的污染,其中沙门菌的检出率较低,但其安全风险较大;金黄色葡萄球菌虽未超标,但其检出率和肠毒素的阳性率均较高,应高度重视。

关键词:速冻面米制品;食源性致病菌;监测;金黄色葡萄球菌;沙门菌;药敏试验;血清分型

中图分类号:R155.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-8456(2014)05-0500-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2014.05.022