

三种川式腊肠的品质分析

潘晓倩, 成晓瑜, 张顺亮, 赵冰, 曲超, 乔晓玲, 王守伟*
(中国肉类食品综合研究中心, 北京 100068)

摘要: 分析市售3种川式腊肠的理化特性, 考察其微生物分布情况, 并进行感官差异比较, 以期更好的描述川式腊肠的品质特点。结果表明: 3种腊肠产品中瘦肉含量越多的水分含量和水分活度也越大, 水分含量均小于35%, 水分活度均小于0.87; pH值均呈弱酸性, 差异不大; 亚硝酸盐含量均较低; 2号川味香肠的组织形态与风味口感较好。菌相分析表明: 3种腊肠产品中微生物总数较少, 其中乳酸菌和球菌为优势菌, 假单胞菌属、肠杆菌和霉菌均未检出。

关键词: 川式腊肠; 品质; 微生物; 理化性质

Evaluating the Quality of Three Kinds of Sichuan Sausage

PAN Xiao-qian, CHENG Xiao-yu, ZHANG Shun-liang, ZHAO Bing, QU Chao, QIAO Xiao-ling, WANG Shou-wei*
(China Meat Research Center, Beijing 100068, China)

Abstract: In this study, the physicochemical properties of three kinds of commercially available Sichuan sausages were analyzed and the microbial distribution was investigated as well. Meanwhile, comparative analysis was carried out for differences in sensory quality with the aim of better description of the quality characteristics of Sichuan sausage. Results showed that the moisture content and water activity of all three kinds of Sichuan sausage were less than 35% and 0.87, respectively, and could be increased by increasing the proportion of lean meat. They had acidic pHs without showing any significant difference, and contained very low amounts of nitrate. The sample 2 had better texture and flavor. Microflora analysis showed that the total number of microorganisms in all three samples was small; lactic acid bacteria and coccus were predominant and *Pseudomonas*, enterobacteriaceae and molds were at undetectable levels.

Key words: Sichuan sausages; quality; microorganism; physicochemical properties

中图分类号: TS251.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-8123(2013)12-0008-03

川式腊肠又称川味香肠、川式香肠, 是我国四川、重庆地区的特色传统肉制品。其味觉丰润、麻辣咸甜、多味生香, 主要特点是麻辣味突出, 常使用“三椒”(辣椒、花椒、胡椒)作为辅料, 故又称为“麻辣肠”; 且川式腊肠普遍要经过烟熏, 使其食用时具有独特的烟熏香味^[1-2]。本实验对市售且口碑较好的三种川式腊肠进行水分、pH值、亚硝酸盐残留量、质构等理化指标的分析, 考察其微生物分布情况, 并进行感官差异比较, 以期更好的描述川式腊肠的品质特点。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

1号川味香肠 成都市桂花庄食品有限公司; 2号川味香肠 重庆市其松食品厂; 3号御蜀坊麻辣香肠 四

川省青神县八戒食品有限公司。

硼酸钠、亚铁氰化钾、乙酸锌、亚硝酸钠标准溶液(200 μ g/mL)、对氨基苯磺酸、盐酸萘乙二胺(均为分析纯)北京化学试剂公司。

平板计数琼脂、MSA琼脂、MRS培养基、VRBA培养基、孟加拉红培养基 北京奥博星生物技术有限责任公司; PSA培养基 北京陆桥技术有限责任公司。

1.2 仪器与设备

水分活度仪 瑞士Novasina公司; PB-10型数显酸度计 赛多利斯科学仪器有限公司; TA.XT Plus质构仪 英国Stable Micro Systems公司; 生物安全柜 新加坡Esco公司。

1.3 方法

1.3.1 常规指标分析

水分含量测定: 直接干燥法^[3]; 水分活度 a_w 测定:

收稿日期: 2013-09-25

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项(201303082)

作者简介: 潘晓倩(1987—), 女, 助理工程师, 硕士, 研究方向为微生物与副产物综合利用。E-mail: go_ahead123@163.com

*通信作者: 王守伟(1961—), 男, 教授级高级工程师, 硕士, 研究方向为肉品加工技术。E-mail: cmrcsw@126.com

采用水分活度仪测定；pH值测定：采用pH计测定；亚硝酸盐含量测定：采用分光光度法^[4]。

1.3.2 质构分析

采用质构仪，选择A/CKB 精细特种刀具(50mm宽)作为探头。具体参数为：Compression模式；测前速2mm/s；测中速0.5mm/s；测后速10mm/s；下压距离5mm；样品规格为边长10mm的正方体，每种腊肠取3个样品，每个样品重复测定2次。

1.3.3 菌相分析

采用选择性培养基对腊肠中的细菌总数、乳酸菌、葡萄球菌或微球菌、假单胞菌属、肠杆菌科和霉菌进行平板计数^[5]。具体使用培养基和培养条件如表1所示。

表1 菌相分析的培养基和培养条件

Table 1 Selective media and incubation conditions used for bacterial isolation

菌类型	选择性培养基	培养温度/℃	培养时间
细菌总数	平板计数琼脂	37	48h
乳酸菌	MRS培养基	37	48h
葡萄球菌或微球菌	MSA琼脂	30	48h
假单胞菌属	PSA培养基	37	48h
肠杆菌科	VRBA培养基	37	48h
霉菌	孟加拉红培养基	25	5d

1.3.4 感官分析

由中国肉类食品综合研究中心10位经验较丰富的专业人员组成感官评定小组，将腊肠蒸煮15min，切成0.3mm左右的薄片，采用盲评分分方式，就腊肠色泽、组织形态、气味和口感4方面进行评鉴打分，样品评定之间用清水漱口^[6]。计分采用10分制，由高至低依次为：好10.0~8.0分、较好7.9~6.0分、一般5.9~4.0分、差3.9~2.0分、极差1.9~0分。评定标准见表2。

表2 感官评价标准

Table 2 Criteria for sensory evaluation of Sichuan sausages

项目	标准	评分
色泽	外表有光泽，瘦肉呈红色、枣红色，脂肪呈乳白色，色泽均匀	10
组织形态	外表干爽呈收缩后的自然皱纹，切面坚实、均匀	10
气味	腊味纯正浓郁，无哈喇味及其他不良气味	10
口感	咸甜适中，滋味鲜美，硬度和咀嚼性良好	10

2 结果与分析

2.1 基础理化指标比较分析

如表3所示，3种川式腊肠的水分含量分别为22.53%、34.75%和28.75%，这与吴丽江^[7]对川味香肠的检测结果相似，其中2号样品水分含量较高，通过观察，可能是因为2号腊肠中瘦肉含量高。高水分含量会造成高水分活度，2号腊肠的水分活度为0.866，偏高；1号和3号腊肠样品的水分活度分别为0.788和0.813。每种微生物生长的水分活度范围不同，多数细菌为0.99~0.94，多数霉

菌为0.94~0.80，水分活度为0.80~0.87之间可以抑制如金黄色葡萄球菌、大肠杆菌等大多数细菌和多数霉菌、酵母菌的生长^[8]。这也是造成川式腊肠产品中微生物含量较少的主要原因。3种川式腊肠的pH值分别为6.15、6.23和6.21，呈弱酸性，但高于一般发酵香肠。腊肠pH值反应了乳酸菌发酵产乳酸，蛋白质分解产胺、氨等碱性物质的交互作用结果^[9]，可见在最终川式腊肠产品及贮藏过程中，乳酸菌生长受到抑制或接近衰亡，不再发挥主要作用^[10]。3种川式腊肠的亚硝酸盐含量分别为 4.68×10^{-6} 、 6.95×10^{-6} 和 3.82×10^{-6} ，远低于GB2760—2011《食品添加剂使用标准》中亚硝酸盐残留量 30×10^{-6} 的规定^[11]。

表3 三种川式腊肠的理化指标

Table 3 Physiochemical indexes of Sichuan sausages

样品编号	水分含量/%	水分活度	pH	亚硝酸盐含量($\times 10^{-6}$)
1	22.53 $\pm$ 1.24	0.788 $\pm$ 0.05	6.15 $\pm$ 0.03	4.68 $\pm$ 0.44
2	34.75 $\pm$ 0.63	0.866 $\pm$ 0.08	6.23 $\pm$ 0.01	6.95 $\pm$ 0.35
3	28.75 $\pm$ 1.55	0.813 $\pm$ 0.03	6.21 $\pm$ 0.15	3.82 $\pm$ 0.30

2.2 质构分析

川式腊肠在制作过程中瘦肉与肥膘颗粒较大，且采用搅拌方法拌料，因此内部组织分布不均匀，在分析其质构特性时，应尽量多取几个测量点并采用统计学方法分析。通常，以切割肌纤维阻力的大小来判断肉的嫩度，以肉在断裂过程中吸收能量的能力表示韧性。如表4所示，三种川式腊肠的嫩度分别为 3.72×10^3 、 4.27×10^3 、 3.59×10^3 g，韧性分别为 2.87×10^4 、 3.94×10^4 、 3.58×10^4 g.s。

表4 三种川式腊肠质构分析

Table 4 Texture analysis of Sichuan sausages

样品编号	嫩度($\times 10^3$ g)	韧性($\times 10^4$ g.s)
1	3.72 $\pm$ 0.48	2.87 $\pm$ 0.39
2	4.27 $\pm$ 0.39	3.94 $\pm$ 0.51
3	3.59 $\pm$ 0.39	3.58 $\pm$ 0.46

2.3 菌相分析比较

如表5所示，利用选择性培养基对腊肠中的细菌总数、乳酸菌、葡萄球菌或微球菌、肠杆菌科和霉菌进行平板计数，在所选3种川式腊肠中均未检测出假单胞菌属、肠杆菌科和霉菌。假单胞菌属是一种需氧的腐败微生物，主要引发生鲜肉腐败过程，在较低温度下生长迅速，温度升高会抑制其生长与存活^[12-14]。而肠杆菌科同样具有一定的至腐能力，且其生长繁殖会产生含有胺类物质的异味^[15]。因此，这两种菌均为检出，表明产品卫生条件较好，可能是在干燥、晾挂等工序中对温度、湿度和时间予以严格控制，促进乳酸菌和其他有益微生物大量繁殖抑制了有害菌生长。3种样品购买时均采用真空包装，因此并未检测出霉菌含量^[16]。3种腊肠细菌总数分别为5.27、4.12、5.86(lg(CFU/g))，其中乳酸菌和葡萄球



菌或微球菌为腊肠中的优势菌，且两者在数量上差异不大。这与相关文献中提到的乳酸菌是发酵香肠成熟过程中的优势菌的说法不一致^[17]，与样品pH值的检测结果相符合，可能是原料肉中自然存在许多球菌，在自然发酵状态下，其生长与乳酸菌的生长发生协同作用。近年来的研究发现，葡萄球菌和微球菌对发酵香肠形成良好的风味和感官品质具有重要作用，被称为“呈香菌”和“发色菌”^[18-19]，常与乳酸菌一起作为发酵剂用于生产发酵香肠^[20]。

表5 菌相分析比较

Table 5 Comparison of bacterial distribution among Sichuan sausages

样品编号	细菌总数	乳酸菌	葡萄球菌/微球菌	假单胞菌属	肠杆菌科	霉菌
1	5.27±0.06	5.25±0.14	4.89±0.03	未检出	未检出	未检出
2	4.12±0.10	3.70±0.12	3.82±0.17	未检出	未检出	未检出
3	5.86±0.04	5.66±0.25	5.74±0.04	未检出	未检出	未检出

2.4 感官差异

由表6可知，在色泽方面，3号样品得分最高；在组织形态、气味、口感和综合得分这几方面，2号样品得分最高。从整体来看，川式腊肠普遍香辛料添加较多，味道偏咸，其中1号样品中可见较大的花椒粒；烟熏也是川式腊肠制作过程中的重要工序，2号样品的烟熏气味最为突出。同时，通过观察，2号腊肠样品中可见较大瘦肉块儿，即肥瘦比偏低，这也与2号样品水分活度值较高的结果相符合。

表6 感官评定结果

Table 6 Sensory evaluation results of Sichuan sausages

编号	色泽	组织形态	气味	口感	平均综合得分
1	8.83	8.59	8.67	9.12	8.80
2	8.92	9.06	9.23	9.68	9.22
3	9.17	8.82	9.02	8.87	8.97

3 结论与讨论

通过对3种川式腊肠理化和微生物品质的比较分析发现，水分含量和水分活度的大小与腊肠肥瘦比相关，即瘦肉含量越多，水分含量和水分活度越大。3种川式腊肠的pH值均呈弱酸性，差异不大；亚硝酸盐含量均较低，远低于《食品添加剂使用标准》的规定。质构分析结果表明：2号样品的嫩度和韧性值均较高，一般而言，嫩度和韧性是反应了香肠的组织形态，值越高，表明组织越致密，弹性越强，这与感官评价的结果相吻合。3种川式腊肠的菌相分析比较发现，乳酸菌和葡萄球菌或微球菌为

川式腊肠中的优势菌，且两者在数量上差异不大；所有产品中均未检测出假单胞菌属、肠杆菌和霉菌。现代加工工艺中，腊肠干燥时温度一般为45~55℃，干燥时间较长，水分散失导致渗透压升高，水分活度降低，这些因素共同抑制了微生物的生长和繁殖，使得检出的微生物总数水平较低，有害微生物未检出，保障了川式腊肠的食用安全性。

参考文献:

- [1] 李良明. 现代肉制品加工大全[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 312-313.
- [2] 王伟. 川味发酵香肠工艺条件优化及其理化特性变化研究[D]. 重庆: 西南大学, 2006.
- [3] 深圳市计量质量检测研究院. GB/T 9695.15—2008 肉与肉制品水分含量测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [4] 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所. GB/T 5009.33—2010 食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [5] 任琳, 赵冰, 赵燕, 等. 北京烤鸭加工过程中菌相变化规律及其特征[J]. 食品科学, 2013, 34(1): 281-284.
- [6] 中国商业联合会商业标准中心. GB/T23493—2009 中式香肠[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [7] 吴丽红. 川味香肠发酵过程中微生物区系及发酵剂的研究[D]. 重庆: 西南大学, 2006.
- [8] 阚建全. 食品化学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002.
- [9] 李开雄, 蒋彩虹, 唐明翔, 等. 香肠发酵过程中理化特性的研究[J]. 食品研究与开发, 2004, 25(3): 56-58.
- [10] 张雪梅. 四川香肠生产过程中理化特性、微生物特性及产葡萄球菌的筛选与应用[D]. 成都: 四川农业大学, 2010.
- [11] 国家食品安全风险评估中心. GB 2760—2011 食品添加剂使用标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [12] DYKES G A, MARSHALL L A, MEISSNER D, et al. Acid treatment and pasteurization affect the shelf life and spoilage ecology of vacuum-packaged Vienna sausages[J]. Food Microbiology, 1996, 13: 69-74.
- [13] von HOLY A, HOLZAPFEL W H, DYKES G A. Bacterial populations associated with Vienna sausage packaging[J]. Food Microbiology, 1992, 9: 45-53.
- [14] FRANZ C M A P, von HOLY A. Bacterial populations associated with pasteurized vacuum-packed Vienna sausages[J]. Food Microbiology, 1996, 13: 165-174.
- [15] MCMEEKIN T A. Microbial spoilage of meats[M]//DAVIES R. Developments in food microbiology. London: Applied Science Publishers, 1982, 1: 1-40.
- [16] 乔晓玲. 七种名牌广式腊肠的品质及贮藏期的分析研究[J]. 肉类工业, 1995(12): 21-23.
- [17] COPPOLA S, MAURIELLO G, APONTE M, et al. Microbial succession during ripening of Naples-type salami, a southern Italian fermented sausage[J]. Meat Science, 2000, 56: 321-329.
- [18] 王令建, 李星科, 周海珍, 等. 发酵香肠在发酵过程中微生物变化的研究[J]. 肉类研究, 2006, 20(10): 22-24.
- [19] 张文龙, 杜明, 洛铁男, 等. 肉品发酵剂的研究发展现状[J]. 食品工业科技, 2012, 33(19): 377-386.
- [20] MOTTRAM D S. Flavour formation in meat and meat products: a review[J]. Food Chemistry, 1998, 62(4): 415-424.