

羊肉乳化香肠食用品质关键评价指标筛选

王琳琛, 王振宇, 夏安琪, 陈 丽, 张德权*

(中国农业科学院农产品加工研究所, 农业部农产品加工综合性重点实验室, 北京 100193)

摘 要: 以13种不同的羊肉乳化香肠为样品进行感官评价, 结合 M 值、主成分分析和相关性分析方法, 对羊肉乳化香肠的食用品质关键评价指标进行筛选。羊肉乳化香肠食用品质评价指标为外观、质地、风味和色泽。外观由肠体均匀的、有光泽的、切面紧实的及切面光滑的评价; 质地由有咬劲的、弹性、结实的、胶黏的和多汁性评价; 风味由膻味和后膻味评价; 色泽由浅粉红色评价。相关性分析表明: 肠体均匀的与肠体有光泽的、切面紧实的、切面光滑的显著相关(r 分别为0.785、0.791、0.828); 有咬劲的与弹性、结实的、胶黏的显著相关(r 分别为0.911、0.764和0.927); 膻味与后膻味显著相关(r 为0.891)。最终筛选出肠体均匀的、有咬劲的、多汁性、膻味和浅粉红色共5个指标, 作为羊肉乳化香肠食用品质关键评价指标。

关键词: 羊肉乳化香肠; 食用品质; 评价指标; 筛选

Screening of Key Indicators to Evaluate the Eating Quality of Emulsified Mutton Sausage

WANG Lin-chen, WANG Zhen-yu, XIA An-qi, CHEN Li, ZHANG De-quan*

(Key Laboratory of Agro-product Processing, Ministry of Agriculture, Institute of Agro-products Processing Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China)

Abstract: Sensory evaluation was carried out on 13 kinds of emulsified mutton sausage, according to the Chinese national standard (GB/T 16861—1997 Sensory Evaluation) and the results obtained were analyzed by M value method, principal component analysis and correlation analysis to identify critical indicators to evaluate the eating quality of emulsified mutton sausage. Appearance, texture, flavor and color were selected as critical quality traits of emulsified mutton sausage. The criteria for appearance evaluation were surface uniformity and color and cross-sectional compactness and smoothness, the texture properties were chewiness, springiness, firmness, gumminess and juiciness, flavor evaluation was based on mutton odor and aftertaste, and the criterion for color evaluation was light pink. Correlation analysis showed that surface uniformity was significantly correlated with surface color, cross-sectional compactness and smoothness ($r = 0.785, 0.791$ and 0.828 , respectively), chewiness exhibited a significant correlation with springiness, firmness and gumminess ($r = 0.911, 0.764$ and 0.927 , respectively), and there was a significant correlation between mutton odor and aftertaste ($r = 0.891$). It was concluded that the eating quality of emulsified mutton sausage could be evaluated by surface uniformity, chewiness, springiness, juiciness, mutton odor and light pink.

Key words: emulsified mutton sausage; eating quality; evaluation indicators; screening

中图分类号: TS251.7

文献标志码: A

文章编号: 1002-6630(2013)17-0033-05

doi:10.7506/spkx1002-6630-201317008

乳化香肠是将畜禽肉绞碎、腌制、斩拌乳化形成肉糜状, 真空灌进肠衣后成型、烘烤或蒸煮、冷却制作而成的低温肉制品^[1], 其风味独特、口感细腻、食用方便, 深受消费者欢迎。乳化香肠的食用品质是其品质最重要的组成部分, 体现和决定着产品的质量及商品价值^[2], 对其食用品质和消费者的接受程度的评价具有重要作用^[3]。目前评价乳化香肠食用品质的方法主要有感官评价和理

化评价两种, 由于理化评价很难系统地反映和评价乳化香肠的品质, 因此, 感官评价仍是重要的评价方法^[4]。采用感官评价方法来评价乳化香肠的品质, 首先需要筛选能够评价其食用品质的关键指标^[5]。

目前, 牛肉、猪肉及鸡肉乳化香肠的研究较多。Tobin等^[6]研究报道猪肉和牛肉混合配方的乳化香肠食用品质评价指标, 主要包括色泽、韧性、多汁性、弹性、

收稿日期: 2012-06-07

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项(200903043); 国家现代农业(肉羊)产业技术体系建设专项(CARS-39);

“十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAD29B03)

作者简介: 王琳琛(1988—), 女, 硕士研究生, 研究方向为肉品加工与质量控制技术。E-mail: linchen0104@126.com

*通信作者: 张德权(1972—), 男, 研究员, 博士, 研究方向为肉品加工与质量控制技术。E-mail: dqzhang0118@126.com

脆性、粗糙度、肉香味、异味、总体可接受性。Sheard等^[7]报道市售英式香肠的使用品质指标包括表皮韧性、硬度、多汁性、猪肉风味、多脂性、肉香味、颗粒大小、黏聚性、咸、酸、甜、苦、金属味。Gonzalez-Vinas等^[8]报道法兰克福香肠食用品质的关键性指标是颜色强度、可见脂肪颗粒、凝胶状态、紧实性、多汁、多脂、烟熏味、风味强度及总体可接受性^[8]。Choi^[9]、Yang^[10]等报道低脂猪肉乳化香肠食用品质的关键性指标是颜色、风味、多汁性、嫩度、总体可接受性。Hayes等^[11]对凝胶强化之后的猪肉乳化香肠进行分析,确定嫩度、多汁性、风味强度、其他风味、总体风味及总体可接受性为关键评价指标。Johnson^[12]、Tan^[13]等研究鸡肉乳化香肠,以肠体有光泽的、肠体均匀的、红色、弹性、硬度、黏结性、咀嚼性、总体风味强度、咸、酸、苦、甜、鲜味、多脂、总体可接受性评价指标为关键性评价指标。目前,关于羊肉乳化香肠食用品质评价的指标却很少有报道。

我国是羊肉生产和消费第一大国,羊肉乳化香肠作为一种新型产品,其市场潜力巨大,研究羊肉乳化香肠的食用品质,确定能够评价其食用品质的关键指标,不仅可以为我国羊肉乳化香肠食用品质评价体系奠定基础,还可以为其制品的开发及现代化生产提供评价方法。本实验结合我国实际情况,参照GB/T 16861—1997《感官分析 通过多元分析方法鉴定和选择用于建立感官剖面的描述词》^[14],对羊肉乳化香肠食用品质的关键评价指标进行筛选。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

原料:羊肉(前腿、腰窝、后腿)、羊尾油,购于超市发中国农业大学西校区店,品种为小尾寒羊;猪肉、猪背膘,购于超市发中国农业大学西校区店。

辅料:魔芋胶 富源县光华魔芋开发有限公司; YX-2001大豆分离蛋白 山东御馨豆业蛋白有限公司; 淀粉 上海禾煜贸易有限公司第一分公司; E2000红曲色素 福州隆利信生物制品有限公司; 无碘雪花盐 中盐北京市盐业公司经销。

1.2 仪器与设备

PL2000电子天平 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; TC121 TC22型绞肉机 广东恒联食品机械有限公司; HR2168搅拌机 飞利浦家庭电器有限公司; FM70制冰机 北京长流科学仪器有限公司; SV3灌肠机 广州汇升利食品机械公司; HH-4数显恒温水浴锅 江苏省金坛市荣华仪器制造有限公司。

1.3 方法

1.3.1 羊肉乳化香肠的制作

原料肉→清洗→冷冻→解冻→切块→绞肉→腌制→

斩拌乳化→真空脱气→灌肠→蒸煮→冰水冷却→0~4℃冰箱贮存

选取新鲜羊肉(羊前腿肉、羊肉卷、羊后腿肉)和羊尾油,在-18℃条件下冷冻2d后,羊肉解冻到中心温度-2℃,羊尾油解冻到中心温度-6℃。不同程度解冻的羊肉和羊尾油过6mm孔板,按肥瘦质量比1:4的比例混匀,添加质量分数1.7%的食盐后4℃条件下腌制过夜。腌制完成后,13种不同配方的样品分别按表1加入大豆浓缩蛋白、淀粉、魔芋胶与羊肉样品混匀,并对肉样进行斩拌,同时加入小碎冰以保证斩拌温度不超过12℃。斩拌完成后,将肉样灌入直径为21mm的肠衣,80℃水温煮40min。煮后的香肠立刻在冰水混合物中冷却,冷却后真空包装于4℃冷藏待测。

表1 羊肉乳化香肠配方表

Table 1 Different formulations of emulsified mutton sausage	
样品编号	具体配方
1	羊前腿肉+20%羊尾油+15%淀粉+20%碎冰
2	羊后腿肉+20%羊尾油+0.6%魔芋胶+20%碎冰
3	羊后腿肉+20%羊尾油+20%碎冰
4	羊后腿肉+20%羊尾油+0.3%魔芋胶+6%淀粉+20%碎冰
5	羊前腿+20%羊尾油+20%碎冰
6	羊肉卷+5%大豆浓缩蛋白+20%碎冰
7	羊肉卷+20%碎冰
8	羊肉卷+3%大豆浓缩蛋白+0.6%魔芋胶+20%碎冰
9	羊后腿肉+10%羊尾油+20%碎冰
10	羊肉卷+0.4%魔芋胶+5%淀粉+20%碎冰
11	羊后腿肉+20%羊尾油+20%碎冰+3%大豆浓缩蛋白+10%淀粉+20%碎冰
12	羊后腿肉+10%羊尾油+15%淀粉+20%碎冰
13	羊后腿肉+20%羊尾油+0.3%魔芋胶+20%碎冰

注:羊尾油、淀粉、碎冰及其他辅料的添加比例均为占羊肉原料的质量分数。

1.3.2 筛选羊肉乳化香肠食用品质评价指标

根据GB/T 16861—1997《感官分析 通过多元分析方法鉴定和选择用于建立感官剖面的描述词》^[14]的要求,首先从外观、色泽、质地、风味四方面征集用于评价羊肉乳化香肠食用品质的评价指标,各食用品质指标具体定义如表2所示。对13种羊肉乳化香肠进行感官评价时,将其放置于室温维持2h后,去掉肠衣,切成5mm厚的薄片,每个纸盘中3片,用于感官评价。14位感官评价人员按照图1的标准在尺度“0~5”的范围内标出评价位置,其中“0”表示没有感受到描述的食品品质特性,“5”为感受到的最大强度。采用M值法、主成分分析法和相关性分析法对数据进行分析,筛选出羊肉乳化香肠食用品质关键评价指标。

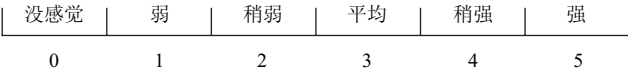


图1 羊肉乳化香肠食用品质评价指标的强度评价尺度
Fig.1 Scales for sensory evaluation of emulsified mutton sausage

表2 羊肉乳化香肠主要食用品质评价指标的定义
Table 2 Definition of main evaluation indexes of emulsified mutton sausage eating quality

指标	定义
外观	肠体完整的 样品表面的完整程度
肠体有光泽的	描述可反射亮光的光滑表面的特性
肠体均匀的	肉眼可感知的样品表面的均匀程度,与凹凸的相对立
切面光滑的	用肉眼可感知到的样品切面的光滑程度
切面紧实的	用肉眼可感知到的样品切面的紧实程度
切面均匀的	用肉眼可感知到的样品切面羊尾油及瘦肉均匀分布的程度
油腻感	用肉眼可感知到的样品表面的油脂含量
湿润度	肉眼可感知到的样品表面的水分含量
色泽	浅粉红色 肉眼感知到的样品切面的与浅粉红色相对应的颜色
灰白的	肉眼感知到的样品切面的与灰白色相对应的颜色
质地	柔软的 牙齿间或舌头上与上颌间对产品的压迫而感知到的产品的柔软程度
结实的	牙齿间或舌头上与上颌间对产品的压迫而感知到的产品的结实程度
嫩的	在口腔咀嚼时,与产品易咀嚼相对应的机械质地特性
有咬劲的	产品至可被吞咽所需时间或咀嚼次数有关的机械质地特性
胶黏的	嘴中将产品磨碎至易吞咽状态所需的力量
弹性	在口腔咀嚼时,与物质恢复原状的程度有关的机械质地特性
细腻的	咀嚼时感知到的产品中纤维粒子细腻程度的质地特性
多汁性	描述感知到的产品吸收或释放水分的表面质地特性
偏干的	感知到的产品中水分含量的表面质地特性,与多汁的相对立
多脂的	产品中脂肪含量高但没有渗出的感觉
风味	肉香味 嗅觉器官所能感受到的产品特有的羊肉的香味
膻味	嗅觉器官嗅某些挥发性物质所感受到的膻味
后膻味	产品咀嚼吞咽后所感知到的膻味
哈喇味	嗅觉器官所能感知到的样品脂肪氧化味
残留肉滋味	产品在咀嚼时或吞咽后所能感知到的肉的滋味
血腥味	嗅觉器官所能感受到的样品的血腥味
蒸煮味	嗅觉器官所能感受到的样品的蒸煮味
金属味	嗅觉器官所能感受到的金属气味

1.3.3 数据分析

采用SPSS 12.01进行数据分析。参见GB/T 16861—1997^[14],按下式计算 M 值。经 M 值法初步筛选出的指标,对其进行主成分分析和相关性分析。

$$M=(F \times I)^{1/2}$$

式中: F 指描述词实际被提及的次数占该描述词所有可能被提及总次数的百分率; I 指评价小组实际给出的一个描述词的强度和占该描述词最大可能所得强度的百分率。

2 结果与分析

2.1 M 值法初步筛选羊肉乳化香肠食用品质评价指标

M 值是反映感官评价剖面描述词出现频率和感受强弱的关键数据,其值越大,对感官品质的贡献越大^[14]。以14个感官评价员对13种羊肉乳化香肠样品的感官评价数据基础,计算各指标的 M 值。由表3可知,哈喇味、血腥味、金属味、蒸煮味的 M 值均小于0.5,对羊肉乳化香肠食用品质的影响程度低,不是羊肉乳化香肠食用品质的关键性评价指标。分析原因可能是由于13种羊肉乳化香肠是经过原料品质控制、斩拌乳化、真空灌装、中温蒸煮、低温冷凉而成的产品,蛋白质充分变性、脂肪氧化及蛋白质降解程度低、蒸煮作用弱。大量有关猪肉、牛肉、鸡肉乳化香肠的研究报道中^[7,12-13],哈喇味、血腥

味、金属味、蒸煮味均不是乳化香肠食用品质的关键性评价指标。

表3 羊肉乳化香肠食用品质评价指标的 M 值
Table 3 M values of key quality indicators of emulsified mutton sausage

品质指标	总 M 值	品质指标	总 M 值
肠体完整的	0.81	胶黏的	0.69
肠体有光泽	0.67	弹性	0.71
肠体均匀的	0.75	细腻的	0.64
切面光滑的	0.69	多汁性	0.69
切面紧实的	0.72	偏干的	0.58
切面均匀的	0.74	多脂的	0.66
油腻感	0.56	肉香味	0.77
湿润度	0.61	膻味	0.71
浅粉红色	0.66	后膻味	0.63
灰白的	0.52	哈喇味	0.14
柔软的	0.71	残留肉滋味	0.71
结实的	0.74	血腥味	0.19
嫩的	0.72	蒸煮味	0.40
有咬劲的	0.70	金属味	0.09

2.2 主成分分析法分析筛选羊肉乳化香肠食用品质评价指标

表4 各主成分的方差累计贡献率
Table 4 Cumulative contribution ratios of five principal components

主成分	特征值	方差贡献率/%	方差累计贡献率/%
1	5.046	21.026	21.026
2	4.726	19.694	40.720
3	3.792	15.800	56.520
4	3.289	13.704	70.224
5	3.287	13.694	83.918

表5 羊肉乳化香肠食用品质指标的载荷因子表

Table 5 Loading factors of five principal components

品质指标	主成分				
	1	2	3	4	5
肠体完整的	0.797	0.420	0.056	-0.093	0.164
肠体有光泽	0.817	0.334	0.251	-0.067	0.229
肠体均匀的	0.861	0.222	-0.001	-0.275	0.151
切面光滑的	0.712	0.603	-0.047	-0.115	0.227
切面紧实的	0.807	0.493	-0.069	0.021	0.187
切面均匀的	0.573	0.637	-0.398	0.169	-0.155
油腻感	0.026	-0.022	0.745	0.529	0.282
湿润度	-0.174	0.114	0.637	-0.091	0.541
浅粉红色	0.384	0.194	-0.010	0.190	0.842
灰白的	0.026	-0.232	-0.253	-0.180	-0.867
柔软的	0.125	-0.214	0.130	0.303	0.374
结实的	0.553	0.784	-0.127	0.025	0.172
嫩的	0.644	0.106	0.372	0.309	0.495
有咬劲的	0.136	0.895	0.200	-0.018	0.285
胶黏的	0.300	0.728	0.362	0.187	0.360
弹性	0.308	0.852	-0.170	0.069	0.365
细腻的	0.485	0.592	0.361	0.263	0.388
多汁的	0.107	0.005	0.876	0.175	0.111
偏干的	0.032	0.010	-0.871	-0.399	-0.147
多脂的	-0.002	0.117	0.453	0.614	0.447
肉香味	-0.101	0.039	-0.020	-0.466	0.098
膻味	-0.157	0.109	0.242	0.901	0.199
后膻味	-0.073	-0.016	0.094	0.953	0.037
残留肉滋味	0.333	0.407	0.514	-0.009	-0.218

关于羊肉乳化香肠食用品质的评价指标,经过 M 值法初步筛选,保留了肠体完整的、肠体均匀的等24个描

表6 羊肉乳化香肠部分品质指标相关性分析
Table 6 Correlation analysis of selected quality indicators

指标	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	U_1	U_2	V_1	V_2
X_1	1.000																
X_2	0.877	1.000															
X_3	0.874	0.785	1.000														
X_4	0.863	0.788	0.791	1.000													
X_5	0.880	0.803	0.828	0.939	1.000												
Y_1	0.748	0.690	0.658	0.916	0.890	1.000											
Y_2	0.609	0.557	0.401	0.647	0.556	0.764	1.000										
Y_3	0.709	0.687	0.455	0.681	0.628	0.716	0.927	1.000									
Y_4	0.682	0.609	0.523	0.801	0.759	0.894	0.911	0.859	1.000								
Z_1	0.650	0.745	0.517	-0.003	0.029	-0.011	0.392	0.392	0.091	1.000							
Z_2	0.196	0.152	0.053	0.089	0.023	-0.017	0.518	0.518	0.276	0.474	1.000						
Z_3	0.293	0.329	0.143	0.036	0.060	-0.063	0.293	0.531	0.109	0.665	0.765	1.000					
Z_4	-0.035	-0.202	0.120	0.066	0.030	0.102	-0.188	-0.462	-0.085	-0.890	-0.676	-0.873	1.000				
U_1	-0.115	-0.011	-0.339	-0.150	-0.048	0.018	0.180	0.368	0.173	0.580	0.521	0.359	-0.589	1.000			
U_2	-0.174	-0.112	-0.271	-0.195	-0.044	-0.039	-0.011	0.174	0.074	0.209	0.166	0.237	-0.477	0.891	1.000		
V_1	0.560	0.522	0.490	0.583	0.597	0.501	0.475	0.625	0.619	0.303	0.484	0.234	-0.186	0.257	-0.446	1.000	
V_2	-0.304	-0.309	-0.110	-0.306	-0.251	-0.277	-0.528	-0.651	-0.510	-0.476	-0.722	-0.420	0.427	0.190	-0.162	-0.806	1.000

注： $X_1 \sim X_5$ 分别代表肠体完整的、肠体有光泽的、肠体均匀的、切面光滑的、切面紧实的； $Y_1 \sim Y_4$ 分别代表结实的、有咬劲的、胶黏的、弹性； $Z_1 \sim Z_4$ 分别代表油腻感、湿润度、多汁性、偏干的； U_1 、 U_2 分别代表膻味和后膻味； V_1 、 V_2 分别代表浅粉红色和灰白的。

述词。针对这24个描述词，采用主成分分析法进行进一步筛选。由表4可知，前5个主成分的方差贡献率达到83.918%，保留了样品的大部分信息，因此，选择前5个主成分对羊肉乳化香肠食用品质评价指标进行分析。第1主成分方差贡献率为21.026%。由表5可知，肠体完整的、肠体有光泽的、肠体均匀的、切面光滑的和切面紧实的载荷因子分别为0.797、0.817、0.861、0.712、0.807，是第1个主成分的代表性指标，由于它们都是对羊肉乳化香肠外观的描述，因此定义为外观因子。第2个主成分的方差贡献率为19.694%，其中结实的、有咬劲的、胶黏的、弹性的载荷因子分别为0.784、0.895、0.728、0.852，代表了羊肉乳化香肠的机械质地。第3个主成分的方差贡献率为15.800%，载荷因子较大的油腻感、湿润度、多汁性、偏干的这4个指标，体现了羊肉乳化香肠的成分构成和保水保油性特性。第4个主成分的方差贡献率为13.704%，其中膻味和后膻味的载荷因子最大，分别为0.901和0.953，代表了羊肉乳化香肠的风味特性。第5个主成分的方差贡献率为13.694%，其中浅粉红的和灰白的是主要的载荷因子，代表了羊肉乳化香肠的色泽特性。通过主成分分析，筛选得到17个代表羊肉乳化香肠食用品质的评价指标，包含外观、质地、组分、风味、色泽五方面的特性，可以表征产品食用品质的所有关键属性。肉品的食用品质包括色泽、质地、风味等方面^[15-16]，通过主成分分析法所筛选出的17个评价指标，全面地概括了羊肉乳化香肠的食用品质特性，具有典型的代表性。

2.3 相关性分析筛选羊肉乳化香肠食用品质评价指标

对主成分分析所得到的评价羊肉乳化香肠食用品质的17个评价指标进行相关性分析。由表6可知，主成分分

析中代表外观因子的5个评价指标中，肠体均匀的这个指标的载荷最大，且与肠体完整的、肠体有光泽、切面光滑的、切面紧实的这4个指标的相关系数分别达到0.874、0.785、0.791、0.828，说明肠体均匀的这个指标包含了肠体完整的、肠体有光泽、切面光滑的、切面紧实的大部分信息，因此选择肠体均匀的作为评价羊肉乳化香肠外观因子的关键评价指标。主成分分析中代表机械质地的4个评价指标中，有咬劲的载荷最大，同时，有咬劲的与弹性、结实的和胶黏的相关系数分别达到0.911、0.764和0.927，说明有咬劲的代表了弹性、结实的和胶黏的大部分信息，可以用其代表羊肉乳化香肠的机械质地。同样地，多汁性可以替代油腻的、湿润度及偏干的3个指标，代表羊肉乳化香肠的成分构成和保水保油性特性；膻味替代后膻味表示羊肉乳化香肠的风味特征；浅粉红色替代灰白色的代表羊肉乳化香肠的色泽指标。

分析羊肉乳化香肠肠体均匀的、有咬劲的、多汁性、膻味和浅粉红色这5个指标，其中肠体均匀的可以评判原料肉的乳化能力及其在加热过程中形成热诱导凝胶能力的强弱，衡量产品蒸煮损失状况，是产品外观品质的直观综合体现。有咬劲是咀嚼性强度适中的体现^[17]，与硬性、黏聚性、弹性3个基本参数相关^[18]，另外，有咬劲的也与质构仪测定参数中咀嚼性相对应，体现了乳化香肠的凝胶性的好坏^[19]，是乳化香肠手感和口感的综合体现。多汁性是肉品食用品质的关键指标^[16]，与肉品的含水量与肌内脂肪含量密切相关^[7,20]，同时，多汁性体现着乳化香肠乳化稳定性的强弱，与产品保水保油性正相关^[21]，因此，多汁性代表着羊肉乳化香肠的组成成分和保水保油性特性。膻味是羊肉的特征风味，决定着羊肉的

适口性, 它的强度影响着人们对羊肉制品的喜好^[22], 代表着羊肉乳化香肠的风味特征。色泽是肉品食用品质的关键指标, 红色是消费者意识中肉品的特征颜色, 其红色值的高低决定着肉品的食用品质^[16], 虽然肉品在蒸煮过程中颜色会变淡成为灰白色, 但是红色依然是消费者对肉品的第一选择色, 所以淡粉红色更能体现羊肉乳化香肠的色泽特征。综上所述, 通过对主成分分析后载荷较大的指标进行相关性分析, 筛选出肠体均匀的、有咬劲的、多汁性、膻味和浅粉红色5个指标作为羊肉乳化香肠食用品质的关键评价指标, 这5个指标代表了羊肉乳化香肠的外观、质地、组分、风味、色泽等全部特征, 可以简单、快速、全面、准确地评价羊肉乳化香肠的食用品质。

3 结 论

羊肉乳化香肠的食用品质指标主要包括外观、色泽、质地、风味四方面, 其中, 外观主要由肠体均匀的来评价, 色泽主要由浅粉红色来评价, 质地主要由有咬劲的和多汁性来评价, 风味主要由膻味来评价, 因此, 羊肉乳化香肠食用品质的关键评价指标为肠体均匀的、浅粉红色、有咬劲的、多汁性和膻味共5个指标。

参考文献:

- [1] 周光宏. 畜产品加工学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 148-151.
- [2] 周光宏, 李春保, 徐幸莲. 肉类食用品质评价方法研究进展[J]. 中国科技论文在线, 2007(2): 75-82.
- [3] ENFALT A C, LUNDSTROM K, HANSSON I, et al. Effects of outdoor rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality[J]. Meat Science, 1997, 45(1): 1-15.
- [4] 张秋会, 赵改名, 李苗云. 肉制品的食用品质及其评价[J]. 肉类研究, 2011, 25(5): 58-61.
- [5] 杨远剑. 羊肉食用品质评价指标筛选研究[J]. 食品科技, 2010(12): 140-144.
- [6] TOBIN B D, O'SULLIVAN M G, HAMILL R M, et al. Effect of varying salt and fat levels on the sensory and physiochemical quality of frankfurters[J]. Meat Science, 2012, 92(4): 659-666.
- [7] SHEARD P R, HOPE E, HUGHES S I, et al. Eating quality of UK-style sausages varying in price, meat content, fat level and salt content[J]. Meat Science, 2010, 85(1): 40-46.
- [8] GONZALEZ-VINAS M A, CABALLERO A B, GALLEGO I. Evaluation of the physico-chemical, rheological and sensory characteristics of commercially available Frankfurters in Spain and consumer preferences[J]. Meat Science, 2004, 67(4): 633-641.
- [9] CHOI Y S, CHOI J H, HAN D J, et al. Effects of *Laminaria japonica* on the physico-chemical and sensory characteristics of reduced-fat pork patties[J]. Meat Science, 2012, 91(1): 1-7.
- [10] YANG H S, CHOI S G, JEON J T, et al. Textural and sensory properties of low fat pork sausages with added hydrated oatmeal and tofu as texture-modifying agents[J]. Meat Science, 2007, 75(2): 283-289.
- [11] HAYES J E, DESMOND E M, TROY D J, et al. The effect of whey protein-enriched fractions on the physical and sensory properties of frankfurters[J]. Meat Science, 2005, 71(2): 238-243.
- [12] JOHNSON A M, RESURRECCION A V A. Sensory profiling of electron-beam irradiated ready-to-eat poultry frankfurters[J]. LWT-Food Science and Technology, 2009, 42(1): 265-274.
- [13] TAN S S, AMINAH A, ZHANG X G, et al. Optimizing palm oil and palm stearin utilization for sensory and textural properties of chicken frankfurters[J]. Meat Science, 2006, 72(3): 387-397.
- [14] 周苏玉, 钱平, 陈琦, 等. GB/T 16861—1997 感官分析 通过多元分析方法鉴定和选择用于建立感官剖面的描述词[S]. 北京: 国家技术监督局, 1997.
- [15] BRADLEY E M, WILLIAMS J B, SCHILLING M W, et al. Effects of sodium lactate and acetic acid derivatives on the quality and sensory characteristics of hot-boned pork sausage patties[J]. Meat Science, 2011, 88(1): 145-150.
- [16] LAWRIE R A, LEDWARD D A. Lawrie's 肉品科学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2007: 175-212.
- [17] 刘琼, 周苏玉, 陈必芳, 等. GB/T 10221—1998 感官分析术语[S]. 北京: 国家技术监督局, 1998.
- [18] 周苏玉, 陈琦, 钱平, 等. GB/T 16860—1997 感官分析方法 质地剖面检验[S]. 北京: 国家技术监督局, 1997.
- [19] AYADI M A, KECHAOU A, MAKNI I. Influence of carrageenan addition on turkey meat sausages properties[J]. Journal of Food Engineering, 2009, 93(3): 278-283.
- [20] JEREMIAH L E, AALHUS J L, ROBERTSON W M, et al. The effects of grade, gender and postmortem treatment on beef. II. Cooking properties and palatability attributes[J]. Canadian Journal of Animal Science, 1996, 77(1): 41-54.
- [21] BRAGHIERI A, PIAZZOLLA N, CARLUCCI A, et al. Development and validation of a quantitative frame of reference for meat, sensory evaluation[J]. Food Quality and Preference, 2012, 25(1): 63-68.
- [22] 娜仁托娅, 郑晓燕. 羊肉的脂肪酸组成分析及脱膻技术研究[J]. 肉类研究, 2007, 21(10): 15-19.