

芝麻酱感官词典的开发和建立

侯利霞¹, 孙小美¹, 许飞¹, 杨忠欣², 汪学德¹, 马宇翔¹

(1. 河南工业大学 粮油食品学院, 郑州 450001; 2. 瑞福油脂股份有限公司, 山东 潍坊 261000)

摘要:为建立芝麻酱的感官词典,依据 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》产生芝麻酱的感官描述词,以几何平均值法分析删减描述词以制作芝麻酱感官风味轮,以相关性分析和主成分分析提炼关键性描述词,对关键性描述词添加定义、寻找参比样并进行强度赋值以形成芝麻酱关键性感官属性定量描述词汇表。结果显示,最终提炼 20 个关键性描述词(7 个气味描述词,8 个风味描述词,3 个口感描述词,2 个外观描述词)对芝麻酱感官特征进行定量描述分析。通过芝麻酱感官词典获得了不同芝麻酱的感官属性特征,且不同产地和焙炒条件芝麻酱的感官特征存在差异,这验证了芝麻酱感官词典的有效性。芝麻酱感官词典的开发为芝麻酱感官评价体系的建立提供了基础。

关键词:芝麻酱;感官词典;定量描述分析;删减词汇;主成分分析;相关性分析

中图分类号:TS229;TS221

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2023)08-0128-09

Development and establishment of a sensory lexicon for sesame paste

HOU Lixia¹, SUN Xiaomei¹, XU Fei¹, YANG Zhongxin²,
WANG Xuede¹, MA Yuxiang¹

(1. School of Food Science and Technology, Henan University of Technology, Zhengzhou 450001, China;
2. Ruifu Oil Co., Ltd., Weifang 261000, Shandong, China)

Abstract: In order to establish a sensory lexicon of sesame paste, the sensory descriptors for sesame paste were generated based on GB/T 16861-1997 *Sensory analysis - identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach* was established. The descriptors were culled by applying the geometric mean method to create a sensory flavor wheel of sesame paste. The key descriptors were extracted by correlation analysis and principal component analysis. The key descriptors were defined, their reference samples were found, and their intensities were assigned to create the key sensory attributes quantitative descriptive lexicon of sesame paste. The results showed that 20 key descriptors (7 odor descriptors, 8 taste descriptors, 3 texture descriptors, and 2 appearance descriptors) were finally extracted to quantitatively describe the sensory characteristics of sesame paste. The sensory attributes characteristics of different sesame pastes were obtained by using the sesame paste sensory lexicon, and there were differences in the sensory characteristics among the sesame paste of different origins and different roasting conditions, which verified the validity of sensory lexicon for sesame paste. The development of the sensory lexicon for sesame paste can provide the basis for the establishment of a sensory evaluation system for sesame paste.

Key words: sesame paste; sensory lexicon; quantitative descriptive analysis; descriptor culling; principal component analysis; correlation analysis

收稿日期:2022-06-13;修回日期:2023-05-04

基金项目:河南省重大科技专项“优质专用适合机械化种植的芝麻新品种选育和示范”(201300110600)

作者简介:侯利霞(1969),女,副教授,硕士生导师,博士,研究方向为植物油料焙炒酱加工的理论与技术(E-mail) hou1269@126.com。

芝麻(*Pedaliaceae sesamum* L.)为胡麻科胡麻属植物,其富含油脂(44.91%~57.92%)、蛋白质(24.32%~31.95%)^[1]、矿物质和维生素^[2]以及功能性成分木酚素^[3]等物质。根据国家统计局数

据,2021年我国年产芝麻约48万t,芝麻进口量超过100万t,我国在世界芝麻贸易中占据重要地位。芝麻的加工产品主要包括芝麻油、芝麻酱和脱皮芝麻。

芝麻酱由芝麻籽焙炒后磨制而成,主要用来调味增香,是我国传统的调味品,常用于凉拌菜、热干面和火锅蘸料等,其因浓郁的风味而广受消费者喜爱^[4]。目前,对芝麻酱的研究主要集中于其流变质构^[5-7]、挥发性成分^[8-9]和感官特性^[10]等方面,但是对于其感官特性的研究尚浅,主要集中在不同加工方式和处理条件对芝麻酱感官接受度和部分感官特性的影响。例如:刘怡真等^[11]研究了不同凝胶剂对芝麻酱感官可接受性的影响,任欣等^[12]研究了不同高压条件对复合芝麻酱外观特性的影响。目前,对芝麻酱整个感官剖面的研究尚未涉及。

感官词典作为全面描述食品感官特性的标准化词汇表^[13],常被看作是不同的群体对食品感官特征进行一致性描述的可靠工具。感官词典可促进感官词汇的标准化,推动感官科学、食品行业以及消费者之间的交流^[13]。目前,研究人员已开发众多食品的感官词典以便于形成统一的评价标准,如意大利面^[14]、酱油^[15]、柚子^[16]、葡萄牙香肠^[17]等,但关于芝麻酱感官词典的研究目前属于空白。

定量描述分析法(QDA)是形成感官词典的重要描述性方法,自20世纪70年代创立以来,常被用于各种食品的感官剖面分析^[18-19]。QDA前期通过对评价员进行培训,使评价员对样品的感官属性描述词的理解达成共识,寻找描述词的参比样,形成样品的感官描述词汇表,还可绘制样品风味轮,能够更加直观地了解样品的感官特征^[20]。以主成分分析、相关性分析以及方差分析等多元统计分析方法对定量描述结果进行分析,可视化样品独特的感官特征以及样品之间的感官特征差异,对于优化工艺、指导生产甚至开发产品均有着一定的作用。

本研究以GB/T 16861—1997为依据通过对芝麻酱进行感官评价产生芝麻酱感官描述词,以数学统计学分析方法确定芝麻酱关键性感官描述词,对关键性感官描述词添加定义和参比样,最终形成芝麻酱感官词典,并对关键性感官描述词的有效性进行验证,为建立芝麻酱感官评价体系提供基础。

1 材料与方法

1.1 实验材料

芝麻(埃塞俄比亚),芝麻(中国驻马店平舆);3个不同品牌芝麻酱,市售。

WB-4pro 数显恒温水浴锅(上海仪昕科学仪器有限公司),大山DS-90型电炒锅(威海汉江食品有限公司),消烟机(威海汉江食品有限公司),JM-L80胶体磨(郑州东晨流体设备有限公司),DHG电热鼓风干燥箱(上海精宏仪器设备有限公司),T7-L384D烤箱(美的集团股份有限公司)。

1.2 实验方法

1.2.1 芝麻酱的制备

焙炒芝麻酱:选取埃塞俄比亚和中国驻马店平舆芝麻各1.5kg,洗净,沥干,于45℃烘箱中烘干至芝麻籽不沾手。将两种芝麻分别分为3等份,分别于150、170℃和190℃的电炒锅中焙炒40min后,迅速将芝麻扬烟至室温,于胶体磨中研磨成酱,装瓶,标注,得到6个芝麻酱样品。

生芝麻酱:选取埃塞俄比亚芝麻,将其于45℃烘箱内烘干至水分含量小于1%,直接进行磨酱。

1.2.2 芝麻酱基本指标的测定

水分含量的测定参照GB 5009.3—2016;酸值的测定参照GB 5009.229—2016;过氧化值的测定参照GB 5009.227—2016。

1.2.3 感官评价小组的培训

按照GB/T 16291.1—2012要求,从河南工业大学感官评价实验室培训过的研究生中筛选出8名感官评价员(3男5女,年龄在23~25岁之间)组成芝麻酱感官评价小组。小组成员接受为期6个月的基本感官评价知识培训及为期两周的芝麻酱感官描述分析培训,包括芝麻酱评鉴流程、标度使用和感官特性的识别。

1.2.4 芝麻酱评鉴流程

称取15g芝麻酱于30mL透明带盖玻璃小瓶中,盖上瓶盖,于35℃水浴锅中恒温1h,使芝麻酱气味散发,散布于顶空。

评价员透过玻璃小瓶观察芝麻酱外观,如颜色和形态,给出外观描述词;打开瓶盖,将样品瓶倾斜30°左右,鼻子靠近瓶口约0.5cm处,缓慢均匀地吸入芝麻酱气味,持续嗅闻时间不能超过30s,给出气味描述词;用容量为1g的塑料透明小勺挖取芝麻酱,滑动舌头使芝麻酱遍布口腔,在口腔停留3~5s,依次感知其风味和质地,给出描述词。每品尝一个样品后,先咀嚼5g左右黄瓜10s,吐出,再用清水漱口,休息至少5min后,再评价下一个样品。每次感官评价时长为1h,评价样品不超过3个。

1.2.5 芝麻酱感官属性描述词的产生、初删和芝麻酱风味轮的构建

从10个芝麻酱样品中随机选取5个芝麻酱样品,采用三位数的随机编码,随机呈送,要求评价员

给出描述词。

根据 GB/T 16861—1997 将得到的描述词进行初步删减,删除定量术语、快感术语等,合并同义术语和重复术语等,得到初删后的描述词。评价员采用 5 点标度法以初删后的描述词对 10 个芝麻酱样品进行感官属性的强度评价,通过式(1)计算强度几何平均值(M)。对 M 值较小的描述词进行删减。将删减后的描述词按照基本味道、口感和余味等进行初步分级后,参照文献[21]构建芝麻酱风味轮。

$$M = \sqrt{F \times I} \quad (1)$$

式中: F 表示描述词实际被提及次数与该描述词最大可能被提及总次数的比率; I 表示评价员小组实际给出的一个描述词的强度与该描述词最大可能所得强度的比率。

1.2.6 芝麻酱关键性感官描述词的产生和关键性感官属性定量描述词汇表的建立

结合相关性分析、主成分分析和感官评价小组意见,精简描述词,以保证 QDA 更加有效。对筛选出的关键性感官描述词添加定义、寻找参比样,对确定的参比样设置系列不同水平强度的样品,评价员使用 15 点标度打分^[22],由评价小组讨论确定参比样在该水平的最终参考强度,以此构建芝麻酱关键性感官属性定量描述词汇表。

1.2.7 芝麻酱感官词典有效性验证

以关键性感官描述词对芝麻酱样品进行定量描述分析,从结果观察关键性感官描述词是否能够区分不同样品的感官特征,以此验证感官词典的有效性。

1.2.8 评价员区分能力、重复性和一致性评价

评价员对感官属性的区分能力、重复性和一致性是确保感官评价小组数据可信的关键指标。通过 PanelCheck V1.4.2 软件对每个评价员的 QDA 结果计算组间方差与组内方差的比值(F 值)和组内方差(MSE 值),并制作 Manhattan 图。 F 值越大,表示评价员对感官属性的区分能力越强,MSE 值越小表示评价员的重复性越好^[23-24],Manhattan 图可观察小组成员评价结果的一致性程度。

1.2.9 统计与分析

采用 Origin、SPSS、Compusense Five、Excel 2019、PanelCheck V1.4.2 等软件对数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 芝麻酱基本指标

经测定,10 个芝麻酱的水分含量为 0.18% ~ 0.50%,酸值(KOH)为 0.49 ~ 2.45 mg/g,过氧化值

为 0.007 ~ 0.021 g/100 g,均符合 LS/T 3220—2017 《芝麻酱》相关指标要求。

2.2 芝麻酱感官描述词的产生、初删和芝麻酱风味轮的产生

根据评价员评鉴,共产生 233 个芝麻酱描述词,将快感术语(易吸取的)、定量术语(浓芝麻香)和少部分评价员识别到的术语(生小麦味等)删除,将同义术语和重复术语(如芝麻香和炒芝麻香等)合并。初步删减后得到 85 个感官描述词,其中气味描述词 35 个,风味描述词 34 个,口感描述词 10 个,外观描述词 6 个。这些感官描述词的强度几何平均值结果见表 1。

表 1 芝麻酱感官描述词的强度几何平均值

序号	描述词	F	I	M	
1	棕黄色	0.93	0.56	0.72	
2	褐色	0.84	0.52	0.66	
3	外观	粗糙的	0.84	0.42	0.60
4		稀的	0.79	0.39	0.55
5		苍白色	0.59	0.28	0.41
6		有气泡的	0.20	0.07	0.12
7	炒芝麻味	0.87	0.25	0.47	
8	香油味	0.84	0.24	0.45	
9	焦香味	0.84	0.24	0.45	
10	炒花生味	0.80	0.23	0.43	
11	生芝麻味	0.77	0.22	0.41	
12	焦糊味	0.69	0.20	0.37	
13	焦糖味	0.61	0.18	0.33	
14	烤瓜子味	0.60	0.17	0.32	
15	酥油味	0.59	0.17	0.31	
16	焦苦味	0.57	0.16	0.31	
17	大豆油味	0.56	0.16	0.30	
18	腰果味	0.53	0.15	0.28	
19	咖啡味	0.53	0.15	0.28	
20	核桃味	0.44	0.13	0.24	
21	气味(常规嗅闻)	甜香味	0.36	0.10	0.19
22		糕点味	0.36	0.10	0.19
23	生杏仁味	0.34	0.10	0.18	
24	烤杏仁味	0.31	0.09	0.17	
25	月饼味	0.21	0.06	0.11	
26	蘑菇味	0.14	0.04	0.08	
27	灰尘味	0.13	0.04	0.07	
28	消毒水味	0.10	0.03	0.05	
29	青菜味	0.09	0.02	0.05	
30	机油味	0.09	0.02	0.05	
31	汽油味	0.07	0.02	0.04	
32	硬纸板味	0.07	0.02	0.04	
33	香菇味	0.06	0.02	0.03	
34	肥皂味	0.04	0.01	0.02	
35	哈喇味	0.04	0.01	0.02	
36	蜡味	0.04	0.01	0.02	

续表 1

序号	描述词	F	I	M
37	腥味	0.04	0.01	0.02
38	红茶味	0.03	0.01	0.02
39	臭味	0.01	0.00	0.01
40	酒精味	0.01	0.00	0.01
41	腊味	0.00	0.00	0.00
42	苦味	0.87	0.25	0.47
43	炒花生味	0.87	0.25	0.47
44	焦香味	0.81	0.23	0.44
45	鲜味	0.80	0.23	0.43
46	炒瓜子味	0.76	0.22	0.40
47	生花生味	0.73	0.21	0.39
48	生瓜子味	0.73	0.21	0.39
49	炒芝麻味	0.70	0.20	0.37
50	咸味	0.66	0.19	0.35
51	焦苦味	0.66	0.19	0.35
52	焦糊味	0.64	0.18	0.34
53	甜味	0.60	0.17	0.32
54	烤杏仁味	0.50	0.14	0.27
55	酸味	0.49	0.14	0.26
56	核桃味	0.47	0.13	0.25
57	腰果味	0.47	0.13	0.25
58	咖啡味	0.47	0.13	0.25
59	醇香味	0.47	0.13	0.25
60	焦糖味	0.43	0.12	0.23
61	苦杏仁味	0.41	0.12	0.22
62	烧焦味	0.39	0.11	0.21
63	生杏仁味	0.33	0.09	0.18
64	巴旦木味	0.20	0.06	0.11
65	烟熏味	0.13	0.04	0.07
66	泥土味	0.13	0.04	0.07
67	灰尘味	0.10	0.03	0.05
68	生香菇味	0.09	0.02	0.05
69	清香味	0.07	0.02	0.04
70	哈喇味	0.06	0.02	0.03
71	金属味	0.06	0.02	0.03
72	汽油味	0.04	0.01	0.02
73	臭鸡蛋味	0.04	0.01	0.02
74	油漆味	0.04	0.01	0.02
75	肉味	0.00	0.00	0.00
76	糊嘴	0.84	0.24	0.45
77	颗粒感	0.81	0.23	0.44
78	流动的	0.79	0.22	0.42
79	浓稠	0.74	0.21	0.40
80	油腻	0.69	0.20	0.37
81	有弹性的	0.70	0.20	0.37
82	绵软	0.67	0.19	0.36
83	涩感	0.60	0.17	0.32
84	膏状	0.56	0.16	0.30
85	泥土	0.41	0.12	0.22

根据表 1 数据,筛选芝麻酱 M 值大于或等于 0.08 的气味描述词,大于 0.1 的风味描述词,大于 0.3 的口感描述词,大于 0.6 的外观描述词,得到芝麻酱气味描述词 20 个,风味描述词 23 个,口感描述词 8 个,外观描

述词 2 个。绘制芝麻酱风味轮如图 1 所示。

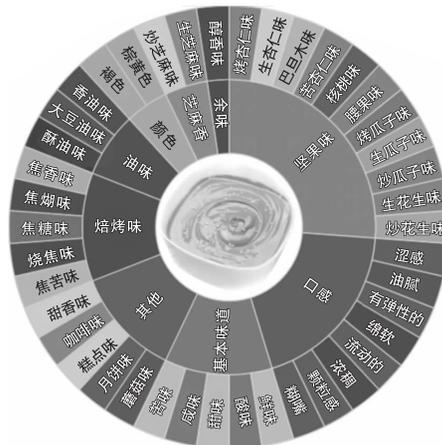


图 1 芝麻酱风味轮

2.3 芝麻酱关键性感官描述词的产生和关键性感官属性定量描述词汇表的建立

利用表 1 的强度几何平均值对芝麻酱风味轮中的描述词按照气味、风味和口感分别进行相关性分析和主成分分析。

芝麻酱气味感官描述词主成分累积方差贡献率及载荷因子分别见表 2、表 3,相关性分析见图 2。

表 2 芝麻酱气味感官描述词主成分累积方差贡献率

主成分	特征值	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%
1	8.157	40.79	40.79
2	4.194	20.97	61.76
3	2.814	14.07	75.82
4	1.851	9.25	85.08

表 3 芝麻酱气味感官描述词载荷因子

感官描述词	PC1	PC2	PC3	PC4
生芝麻味	-0.668	0.264	0.476	-0.396
炒芝麻味	0.948	0.018	-0.111	-0.108
香油味	0.921	-0.323	0.007	0.119
大豆油味	0.522	-0.160	0.434	-0.359
酥油味	0.329	0.447	-0.082	0.284
炒花生味	0.731	0.305	-0.328	-0.327
烤瓜子味	0.703	0.218	-0.001	0.655
腰果味	0.238	0.804	-0.365	0.282
核桃味	-0.376	0.767	0.422	-0.101
烤杏仁味	0.424	0.135	0.744	-0.097
生杏仁味	-0.661	-0.341	0.556	0.221
焦糊味	0.644	-0.644	0.315	0.066
焦苦味	0.678	-0.621	0.281	0.165
焦糖味	0.845	0.209	0.282	-0.244
焦香味	0.827	0.352	-0.094	-0.302
咖啡味	0.682	-0.513	0.176	-0.078
蘑菇味	-0.902	-0.195	0.176	-0.137
甜香味	-0.031	0.416	0.446	0.678
糕点味	0.317	0.792	0.113	-0.308
月饼味	0.292	0.463	0.746	0.116

表8 芝麻酱关键性感官属性定量描述词汇

感官属性	定义	参比样	强度	制备方法
棕黄色	棕黄色强度随颜色深浅变化,颜色越深,强度越大	色卡	-	-
褐色	褐色强度随颜色深浅变化,颜色越深,强度越大	色卡	-	-
炒芝麻味	类似芝麻经焙炒后所散发的气味	0.1 g 炒芝麻碎 1 g 炒芝麻碎	气味:8 气味:11.5	50 g 生芝麻平铺在烤盘上,在 150℃ 烤箱(中层)加热 18 min 后碾碎
腰果味	类似腰果经焙炒后所散发的气味	0.2 g 腰果碎 1 g 腰果碎	气味:3.5 气味:8	将腰果碾碎
甜香味	类似水果中所散发的令人愉悦的、清新的和甜的气味	-	-	-
糕点味	类似月饼和桃酥之类糕点的味道	0.1 g 月饼碎 0.5 g 月饼碎	气味:8 气味:12	将五仁月饼碾碎
蘑菇味	类似蘑菇的气味	1-辛烯-3-醇	-	-
烤杏仁味	类似甜杏仁经烘烤后所散发的气味	0.1 g 烤杏仁碎 1 g 烤杏仁碎	气味:8.5 气味:12	30 g 生杏仁平铺在烤盘上,在 130℃ 的烤箱中(中层)加热 20 min 后碾碎
焦糊味	类似过度焙炒的食品的气味,闻起来有糊的气味	0.1 g 葵花籽碎 1 g 葵花籽碎	气味:8 气味:12	将 30 g 葵花籽仁平铺在烤盘上,在 180℃ 烤箱(中层)加热 8 min 后碾碎 ^[27]
炒花生味	类似花生仁经焙炒后的味道	0.1 g 炒花生碎 1 g 炒花生碎	风味:8 风味:12	30 g 花生仁平铺在烤盘上,在 140℃ 烤箱(中层)加热 23 min 后碾碎 ^[27]
生杏仁味	类似未经焙炒的生杏仁的味道	0.5 g 生杏仁碎 1 g 生杏仁碎	风味:5 风味:11	将生杏仁碾碎
苦味	类似咖啡因稀水溶液的味道	0.04% 咖啡因溶液 0.2% 咖啡因溶液	风味:6 风味:11	0.02 g 咖啡因溶于 50 g 热水,搅拌均匀 0.1 g 咖啡因溶于 50 g 热水,搅拌均匀
甜味	类似蔗糖稀水溶液的味道	0.2% 蔗糖溶液 1% 蔗糖溶液	风味:4 风味:8.5	0.1 g 白糖溶于 50 g 热水,搅拌均匀 0.5 g 白糖溶于 50 g 热水,搅拌均匀
鲜味	类似味精稀水溶液的味道	0.3% 味精溶液 0.6% 味精溶液	风味:8 风味:12	0.15 g 味精溶于 50 g 热水,搅拌均匀 0.3 g 味精溶于 50 g 热水,搅拌均匀
生瓜子味	类似生葵花籽仁的味道	0.2 g 生葵花籽仁碎 1 g 生葵花籽仁碎	风味:6 风味:10.5	将生葵花籽仁碾碎
咖啡味	类似咖啡经过热水冲泡后的味道	0.5 g,1% 咖啡溶液 2 g,1% 咖啡溶液	风味:4 风味:8	0.5 g 雀巢咖啡溶于 50 g 热水,搅拌均匀
醇香味	吞下样品后口腔中所感受到浓郁的、带点甜味的焙烤香味	-	-	-
糊嘴	在咀嚼、吞咽样品的过程中,样品残留在嘴唇上、牙上和口腔内壁上的数量	37.5% 芝麻糊 53.6% 芝麻糊	口感:8 口感:10	30 g 芝麻粉溶于 50 g 热水,搅拌成糊状 30 g 芝麻粉溶于 26 g 热水,搅拌成糊状
颗粒感	样品在嘴里所产生的不平滑的感觉,有颗粒的感觉	-	-	-
涩感	舌头或喉咙表面干涩、收敛、粗糙的感觉	0.1% 单宁酸溶液 0.2% 单宁酸溶液	口感:8 口感:12	0.05 g 食品级单宁酸溶于 50 g 热水,搅拌均匀 0.1 g 食品级单宁酸溶于 50 g 热水,搅拌均匀

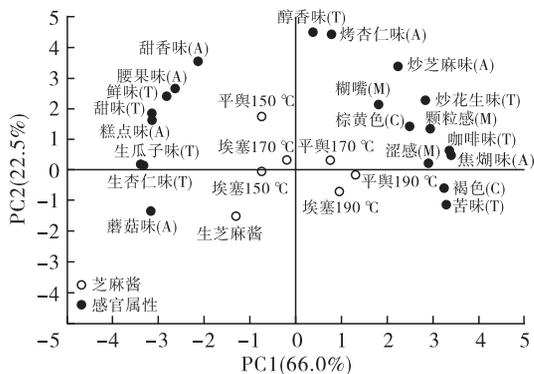
2.4 QDA 验证芝麻酱关键性感官描述词有效性

以 1.2.1 得到的 7 个芝麻酱样品为考察对象,按 1.2.7 方法验证芝麻酱关键性感官描述词有效

性,结果见图 5。

由图 5 可知,芝麻酱感官属性 PC1 和 PC2 占比 88.5%,可解释芝麻酱大部分感官信息。生芝麻酱

与蘑菇味距离较近,说明生芝麻酱有蘑菇味的感官特征,这更接近于芝麻本身的风味。埃塞俄比亚(以下简称“埃塞”)150℃芝麻酱具有生瓜子味和生杏仁味;平舆150℃芝麻酱具有甜香味、腰果味、鲜味、甜味和糕点味;平舆190℃芝麻酱具有较强的苦味、咖啡味和焦糊味,涩感强烈,颜色呈褐色,这与较高的焙炒温度有关;埃塞190℃芝麻酱同样具有较强的苦味特征,颜色偏褐色;相对于平舆170℃芝麻酱,埃塞170℃芝麻酱更偏向甜香味、腰果味、鲜味、甜味和糕点味,而平舆170℃芝麻酱则更接近炒花生味、焦糊味和咖啡味,颜色偏棕黄色,颗粒感、涩感和糊嘴感较重。7种芝麻酱在图5中位置较为分散,说明不同产地和不同焙炒温度芝麻酱的感官特征存在差异,因此芝麻酱关键性感官描述词有效性得到验证。



注:C.外观;M.口感;A.气味;T.风味。下同

图5 不同芝麻酱的感官特征差异

2.5 评价员对感官属性的区分能力、重复性和一致性
考察8个评价员对芝麻酱感官属性的区分能力发现,除了3号和7号评价员外,其余6个评价员的R值较高,说明除了3号和7号评价员对感官属性的区分能力较弱,其他评价员对感官属性的区分能力较强,基本都超过5%的显著水平,褐色、焦糊味、鲜味和生瓜子味等感官属性的显著水平几乎都超过1%。图6为评价员评价芝麻酱感官属性的重复性结果。

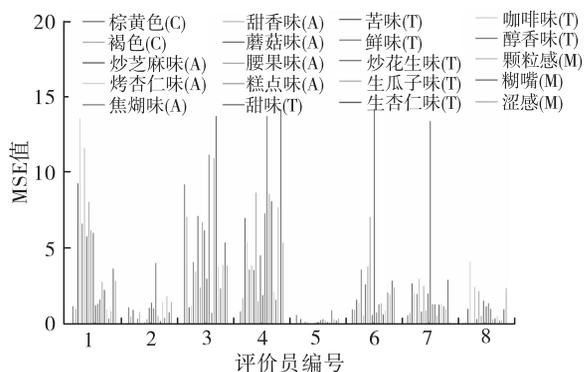


图6 评价员评价芝麻酱感官属性的重复性

由图6可知,除了1、3、4号评价员的大部分感官属性的MSE值偏高外,其他评价员的绝大部分感官属性的MSE值较小,基本都小于5。综上,大部分评价员的重复性较好。

对制作的Manhattan图(略)分析发现,评价员除了在棕黄色、烤杏仁味、蘑菇味、炒花生味和醇香味5个感官属性上一致性较差外,在其他感官属性上都具有较好的一致性。

3 结论

本研究以GB/T 16861—1997为依据,采用QDA将芝麻酱的233个感官描述词删减为85个,利用几何平均值法将描述词精简为53个,形成芝麻酱风味轮。运用相关性分析和主成分分析结合感官评价小组意见将描述词精简为20个,对20个芝麻酱关键性感官描述词添加定义和参比样及强度赋值,建立芝麻酱关键性感官属性定量描述词汇表。以关键性描述词对芝麻酱不同焙炒温度和不同产地芝麻酱感官特征进行定量描述分析发现,所建立的芝麻酱感官词典可有效区分不同焙炒温度和不同产地芝麻酱的感官特征。

感官词典是不断更新的,今后可加入更多品种和产地的芝麻酱样品进行感官词典描述词的补充和替换,以保证感官词典的时效性,后续也可开展芝麻酱风味物质研究,从分子感官角度解释芝麻酱风味形成的原因。

参考文献:

- [1] 王明辉, 张桂香, 任长博, 等. 萌芽处理对芝麻营养成分组分及抗氧化能力的影响[J/OL]. 中国油料作物学报: 1-8 [2023-03-15]. <https://doi.org/10.19802/j.issn.1007-9084.2022149>.
- [2] 李娜. 芝麻的营养成分与食疗保健作用[J]. 中国食物与营养, 2008(5): 55-57.
- [3] 高锦鸿, 梅鸿猷, 刘艳阳, 等. 产地及籽粒外观品质对芝麻木酚素含量的影响[J]. 华北农学报, 2015, 30(2): 191-197.
- [4] 杨涓, 黄凤洪. 中国芝麻产业现状与存在问题、发展趋势与对策建议[J]. 中国油脂, 2009, 34(1): 7-12.
- [5] HOU L X, LI C C, WANG X D. Physicochemical, rheological and sensory properties of different brands of sesame pastes [J]. J Oleo Sci, 2018, 67(10): 1291-1298.
- [6] 刘素慧, 汪学德, 魏其超, 等. 芝麻品种对芝麻酱品质特性的影响[J]. 食品工业科技, 2019, 40(2): 81-86, 92.
- [7] HOU L X. Rheology of sesame pastes with different amounts of water added [J/OL]. J Chem, 2017, 2017: 8023610 [2022-06-13]. <https://doi.org/10.1155/2017/8023610>.

- [8] HOU L X, ZHANG Y J, WANG X D. Characterization of the volatile compounds and taste attributes of sesame pastes processed at different temperatures[J]. *J Oleo Sci*, 2019, 68(6): 551 – 558.
- [9] HOU L X, CHEN L Y, SONG P Q, et al. Comparative assessment of the effect of pretreatment with microwave and roast heating on the quality of black sesame pastes[J]. *J Food Sci*, 2021, 86(12): 5353 – 5374.
- [10] 王颖颖, 侯利霞, 胡爱鹏, 等. 主成分分析法评价市售芝麻酱产品品质[J]. *食品科学*, 2017, 38(6): 310 – 314.
- [11] 刘怡真, 马传国, 陈小威, 等. 凝胶剂对芝麻酱稳定性及感官特性的影响[J]. *食品科学*, 2021, 42(22): 61 – 69.
- [12] 任欣, 娄阁, 沈群. 高压热处理对复合芝麻酱品质特性的影响[J]. *中国食品学报*, 2016, 16(8): 140 – 148.
- [13] 朱雨萱, 问亚琴, 许晓青, 等. 感官词典建立方法及食品中应用研究进展[J]. *食品工业科技*, 2022, 43(5): 396 – 407.
- [14] IRIE K, MAEDA T, KAZAMI Y, et al. Establishment of a sensory lexicon for dried long pasta [J/OL]. *J Sens Stud*, 2018, 33(4): 12438 [2022 – 06 – 13]. <https://doi.org/ARTN e1243810.1111/joss.12438>.
- [15] PUJCHAKARN T, SUWONSICHON S, SUWONSICHON T. Development of a sensory lexicon for a specific subcategory of soy sauce: seasoning soy sauce[J]. *J Sens Stud*, 2016, 31(6): 443 – 452.
- [16] ROSALES C K, SUWONSICHON S. Sensory lexicon of pomelo fruit over various cultivars and fresh – cut storage [J]. *J Sens Stud*, 2015, 30(1): 21 – 32.
- [17] PEREIRA J A, DIONÍSIO L, MATOS T J S, et al. Sensory lexicon development for a portuguese cooked blood sausage: Morcela de Arroze Monchique – to predict its usefulness for a geographical certification [J]. *J Sens Stud*, 2015, 30(1): 56 – 67.
- [18] 杨丽, 张英静, 王竹. FP/QDA 法在无糖酸奶感官性质分析中的比较[J]. *中国乳品工业*, 2022, 50(1): 60 – 64.
- [19] 戴前颖, 安琪, 郑芳玲, 等. 基于定量描述分析法和适合项勾选法的黄大茶香气感官特性及喜好度分析[J]. *食品科学*, 2022, 43(21): 23 – 33.
- [20] 戴前颖, 叶颖君, 李明洳, 等. 定量描述分析法和 Flash Profile 法在祁门红茶香气评价中的应用[J]. *食品科学*, 2021, 42(22): 224 – 231.
- [21] 戴前颖, 叶颖君, 安琪, 等. 黄大茶感官特征定量描述与风味轮构建[J]. *茶叶科学*, 2021, 41(4): 535 – 544.
- [22] NEWMAN J, O'RIORDAN D, JACQUIER J C, et al. Development of a sensory lexicon for dairy protein hydrolysates [J]. *J Sens Stud*, 2014, 29(6): 413 – 424.
- [23] 常玉梅, 钟芳. 豆腐干质构感官分析及评价小组能力评估[J]. *食品与生物技术学报*, 2013, 32(1): 37 – 42.
- [24] 徐淑臻, 黄伟, 陈荣荣. PanelCheck 检测评价小组对乳酸菌饮料的感官评估能力[J]. *饮料工业*, 2018, 21(2): 12 – 17.
- [25] 龙慧, 覃柳迪, 王世雄, 等. 大米粉饺感官评价标准体系的建立[J]. *食品研究与开发*, 2021, 42(17): 37 – 43.
- [26] 李敬, 崔繁荣, 叶治兵. 泡椒牛皮感官评价指标体系的构建[J]. *食品工业科技*, 2016, 37(13): 206 – 209, 214.
- [27] 罗丽, 王敏, 王洪伟. 怪味胡豆风味特征的定量描述分析[J]. *中国调味品*, 2018, 43(12): 7 – 12.

(上接第 120 页)

- [8] TANG S, HETTIARACHCHY N S, SHELLHAMMER T H. Protein extraction from heat – stabilized defatted rice bran. 1. Physical processing and enzyme treatments[J]. *J Agric Food Chem*, 2002, 50(25): 7444 – 7448.
- [9] 曹慧英, 李航, 段庆松, 等. 米糠蛋白提取工艺研究进展[J]. *食品工业*, 2021, 42(7): 280 – 283.
- [10] ZAKY A A, ABDELATY A M, MA A, et al. An overview on antioxidant peptides from rice bran proteins: extraction, identification, and applications [J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2020, 62(5): 1350 – 1362.
- [11] BERNARDI S, CORSOM P, BARALDI I J, et al. Obtaining concentrated rice bran protein by alkaline extraction and stirring: optimization of conditions [J]. *Int Food Res J*, 2018, 25(3): 1133 – 1139.
- [12] 谢宇霞, 吴家乾, 黄玉. 碱法提取米糠中粗蛋白的几个影响因素探讨[J]. *粮食加工*, 2022, 47(3): 34 – 36.
- [14] BEDIN S, NETTO F M, BRAGAGNOLO N, et al. Reduction of the process time in the achieve of rice bran protein through ultrasound – assisted extraction and microwave – assisted extraction [J]. *Sep Sci Technol*, 2020, 55(2): 300 – 312.
- [13] 张兆琴, 万小保. 米糠蛋白提取研究进展[J]. *农产品加工*, 2017(12): 54 – 60.
- [15] CRIQUET S. Measurement and characterization of cellulase activity in sclerophyllous forest litter[J]. *J Microbiol Meth*, 2002, 50(2): 165 – 173.
- [16] 王晓雅, 朱新鹏, 樊明涛, 等. 碱性蛋白酶提取米糠蛋白的研究[J]. *河南农业科学*, 2012, 41(6): 38 – 41.
- [17] 邹翀, 何东平, 尤梦圆, 等. 米糠蛋白提取及纯化工艺的研究[J]. *农业机械*, 2013(3): 32 – 36.