

川菜菜品的辣味物质分析与辣度分级

贾洪锋, 邓红, 梁爱华*, 王鑫, 林丹, 严利强, 易宇文, 王良云
(四川旅游学院食品科学系, 烹饪科学四川省高等学校重点实验室, 四川 成都 610100)

摘要: 采用高效液相色谱法测定部分川菜菜品中辣味物质(辣椒素及二氢辣椒素)的含量, 根据高效液相色谱分析结果结合感官评价进行辣味分级。根据辣度的强弱分为5级(特辣, 辣椒素类物质含量 ≥ 0.2918 g/kg)、4级(辣, 辣椒素类物质含量 $0.0924 \sim 0.2918$ g/kg)、3级(中辣, 辣椒素类物质含量 $0.0195 \sim 0.0924$ g/kg)、2级(微辣, 辣椒素类物质含量 $0.00195 \sim 0.0195$ g/kg)、1级(不辣, 辣椒素类物质含量 < 0.00195 g/kg) 5个等级。在123个样品中, 1级样品占39.84%, 2级样品占18.70%, 3级样品占26.83%, 4级样品占12.20%, 5级样品占2.44%。实验还分析了辣椒及其制品对样品辣味的影响, 样品的辣味不仅与辣椒及其制品的种类和使用量有关, 还与加工方式、原料大小、加工温度、调味料等密切相关。

关键词: 川菜; 高效液相色谱; 斯科维尔指数; 辣味物质; 辣度; 分级

Determination of Capsaicinoids and Classification of Pungency Level in Sichuan Cuisine Dishes

JIA Hongfeng, DENG Hong, LIANG Aihua*, WANG Xin, LIN Dan, YAN Liqiang, YI Yuwen, WANG Liangyun
(Key Laboratory of Cuisine Science, Sichuan Higher Education Institution, Department of Food Science,
Sichuan Tourism University, Chengdu 610100, China)

Abstract: High performance liquid chromatography (HPLC) was used to analyze capsaicinoid compounds (capsaicin and dihydrocapsaicin) in Sichuan cuisine dishes. According to the results of HPLC analysis and sensory estimation, the pungency level of samples was divided into 5 grades including grade 5 as strong pungency with capsaicinoids content higher than 0.2918 g/kg, grade 4 as pungency with capsaicinoids content in the range of 0.0924–0.2918 g/kg, grade 3 as moderate pungency with capsaicinoids content in the range of 0.0195–0.0924 g/kg, grade 2 as slightly pungency with capsaicinoids content in the range of 0.00195–0.0195 g/kg and grade 1 as non pungency with capsaicinoids content less than 0.00195 g/kg. Among 123 samples, the percentage of each pungency level was 39.84% (grade 1), 18.70% (grade 2), 26.83% (grade 3), 12.20% (grade 4) and 2.44% (grade 5). Furthermore, the analysis indicated that the pungency level of samples was influenced not only by the species and amount of chilies and its products, but also by the processing method, the size of raw material, processing temperature and other condiments.

Key words: Sichuan cuisine; high performance liquid chromatography (HPLC); Scoville heat unit (SHU); capsaicinoids; pungency degree; grading

中图分类号: TS207.3; TS202.1

文献标志码: A

文章编号: 1002-6630 (2015) 04-0152-06

doi:10.7506/spkx1002-6630-201504029

生姜、胡椒、芥末、辣椒、大蒜等原料都具有辣味, 而以辣椒所含辣味最为刺激、最为典型, 因此也是使用最为广泛、特别重要的原料^[1]。辣椒及其制品是四川、重庆、湖南等地食品加工的重要原料, 主要是利用辣椒及其制品中的辣椒素类物质赋予食品辣味。辣椒素类物质的主要成分是辣椒素和二氢辣椒素(约占总量的90%), 提供了约90%的辣感和热感^[2-3], 食品中辣椒素类物质含量的高低直接影响食品的辣度。

收稿日期: 2014-07-15

基金项目: 四川省科技厅攻关项目(2006z06-002-05); 中国红十字基金会中国肯德基餐饮健康基金项目(KFC2013-05)

作者简介: 贾洪锋(1981—), 男, 讲师, 硕士, 研究方向为食品加工与检测。E-mail: jiahongfeng_cq@163.com

*通信作者: 梁爱华(1967—), 女, 教授, 博士, 研究方向为食品营养、食品加工与安全。E-mail: 693lah@163.com

食品中辣味物质的分析主要有感官分析法^[4]、分光光度法^[5]、高效液相色谱法^[3,6-7]等。在辣味强弱的评价和辣味分级方面, 李沿飞等^[8]采用高效液相色谱法测定干辣椒及其制品中辣椒素类物质的含量, 根据斯科维尔指数(Scoville heat unit, SHU)将辣椒及其制品的辣度分为5级。贾洪锋等^[9]采用高效液相色谱法结合感官分析, 测定豆瓣样品中辣椒素含量在 $0.0161 \sim 0.0624$ g/kg之间, 二氢辣椒素的含量在 $0.0142 \sim 0.0357$ g/kg之间,

辣度在3.5~11.1之间,感官辣度除了川老汇豆瓣为中辣外,其余豆瓣均为微辣。安中立^[10]采用感官评价的方法,将辣度分为微辣、中辣、辣和强辣4个等级。4个等级的辣椒素含量分别为:小于0.098 3 mg/mL、0.098 3~0.393 2 mg/mL、0.393 2~1.573 mg/mL、大于1.573 mg/mL;SHU分别为:小于 1.5×10^3 、 $1.5 \times 10^3 \sim 6.0 \times 10^3$ 、 $6.0 \times 10^3 \sim 2.4 \times 10^4$ 、大于 2.4×10^4 。杨代明等^[11]以SHU为基础,根据传统辣度概念“不辣、微辣、轻辣、中辣、很辣、猛辣”相对应的“0、1、2、3、4、5度”模糊辣度分级来表示辣椒制品的感官辣度。曾岭岭等^[12]依据感官辣度和辣味食品中辣椒素的含量,将辣度分为4级:1级(微辣,辣椒素含量<0.30%)、2级(中辣,辣椒素含量0.30%~0.50%)、3级(辣,辣椒素含量0.50%~0.70%)、4级(很辣,辣椒素含量>0.80%)。王荣等^[13]将辣度分为轻辣(辣椒素含量<0.099 mg/mL,SHU< 1.53×10^3)、微辣(辣椒素含量0.099~0.398 mg/mL,SHU为 $1.53 \times 10^3 \sim 6.14 \times 10^3$)、中辣(辣椒素含量0.398~1.592 mg/mL,SHU为 $6.14 \times 10^3 \sim 2.45 \times 10^4$)、特辣(辣椒素含量>1.592 mg/mL,SHU> 2.45×10^4)4个等级。对食品进行辣味分级,可使消费者更直观地对辣味食品进行选择。

但是这些研究主要是针对干辣椒、辣椒面、豆瓣、剁辣椒、油辣椒、辣三丁、牛肉豆豉和浓缩辣椒酱等辣椒制品及工业化的食品进行辣味分级,并未将其应用于烹饪菜品中。而菜品普遍缺乏辣味的定量分级,使消费者往往无法准确选择菜品的辣味程度。本研究选取了拟进行后期工业化产品开发的123个川菜菜品,采用高效液相色谱法测定菜品中辣味物质的含量,并结合感官评价按照“不辣、微辣、中辣、辣、特辣”对辣味程度进行分级,以期为消费者选择和消费川菜菜品,规范菜品制作工艺,推进烹饪菜品向工业化食品转化提供辣味分级参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

待工业化的川菜菜品:共123个四川地区常见川菜菜品,部分样品按照《中国川菜》^[14]和《中国川菜烹饪工艺规范》^[15]制作,其余样品由四川旅游学院烹饪大师及龙庭大酒店烹饪大师根据制作规范现场制作。

辣椒素(纯度≥95%)、二氢辣椒素(纯度≥90%)、甲醇(色谱纯) 美国Sigma公司。

1.2 仪器与设备

高效液相色谱仪(配UV检测器、普析通用L9) 北京普析通用仪器有限责任公司;色谱柱Diamonsil C₁₈(2)(150 mm×4.6 mm, 5 μm) 北京迪马科技有限公司;AT-330柱温箱 天津奥特赛恩斯仪器有限公司;

微量进样针(100 μL) 瑞士Hamilton公司;FA1104N电子天平 常州市衡正电子仪器有限公司;KQ-5200E超声波清洗器 昆山市超声仪器有限公司;0.45 μm有机溶剂过滤膜 天津市腾达过滤器件厂;溶剂抽滤装置 天津市津腾实验设备有限公司;WP-UP-UV-20纯水机 四川沃特尔科技发展有限公司。

1.3 方法

1.3.1 色谱分析标样溶液的配制及标准曲线

精密称取辣椒素标样和二氢辣椒素标样各0.025 0 g和0.016 8 g,经甲醇溶解后,定容至50 mL,配制成质量浓度分别为500 mg/L和336 mg/L的标准混合液。以标准混合液为基础,分别配制0.100 0 mg/L到500 mg/L的辣椒素梯度标准溶液,0.067 2 mg/L到336 mg/L的二氢辣椒素梯度标准溶液,用于绘制标准曲线。

1.3.2 色谱条件

参照文献[9]的色谱条件,其中色谱柱为Diamonsil C₁₈(2)(150 mm×4.6 mm, 5 μm)。

1.3.3 样品中辣椒素和二氢辣椒素的提取

参照文献[9],其中样品称取量为10 g,测定用的样品为其中的可食用部分。

1.3.4 辣椒素类物质的计算及表示

辣椒素类物质总含量的计算、SHU的计算公式、辣度与SHU的换算关系均参照文献[16]。

1.3.5 辣度的感官评价

选取四川地区的感官鉴评人员共20名,对样品按照不辣、微辣、中辣、辣和特辣5个等级进行感官评价。

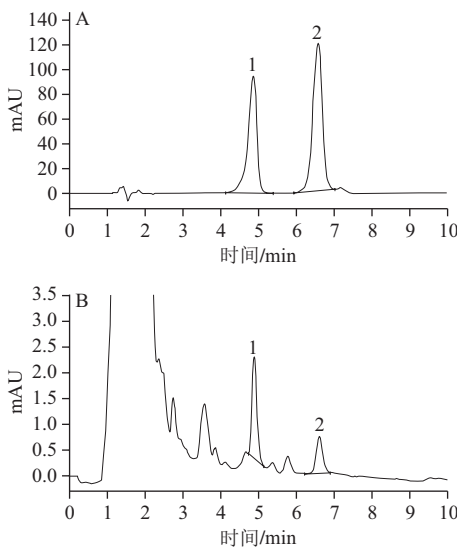
2 结果与分析

2.1 标准曲线和线性回归方程

通过高效液相色谱分析,以辣椒素和二氢辣椒素标准品的保留时间定性,以峰面积进行定量,得到线性回归方程。辣椒素的回归方程为 $Y=8\ 608.2X+3\ 246.1$, R 为0.999 6;二氢辣椒素的回归方程为 $Y=17\ 247X+3\ 808.8$, R 为0.999 9(Y 表示峰面积, X 表示物质质量浓度/(mg/L))。结果表明,辣椒素在0.1~400 mg/L呈线性相关;二氢辣椒素在0.336~201.6 mg/L呈线性相关。

2.2 样品测定

共收集川菜菜品123个,其中75个样品(表1)的加工中均用到了辣椒或辣椒制品(干辣椒、郫县豆瓣、泡辣椒、野山椒等),48个样品为未使用辣椒及其制品的菜品(表2)。按照1.3.2节和1.3.3节进行样品分析,标准品及样品的色谱图见图1。根据高效液相色谱分析结果及感官分析结果,按照2.1节中辣椒素和二氢辣椒素的回归方程及辣椒素类物质总含量、SHU、辣度的计算及表示方法,得到样品中辣味的量化结果。



A.辣椒素和二氢辣椒素标准品; B.样品; 1.辣椒素; 2.二氢辣椒素。

图1 辣椒素和二氢辣椒素色谱图

Fig.1 Chromatograms of capsaicin and dihydrocapsaicin

表1 样品中辣椒素和二氢辣椒素含量

Table 1 Determination of capsaicin and dihydrocapsaicin in samples

样品 编号	样品	辣椒素 含量/(g/kg)	二氢辣椒素 含量/(g/kg)	辣椒素类物质 总含量/(g/kg)	SHU	辣度	感官 辣度	辣度 分级
1	夫妻肺片	0.141 8	0.220 3	0.402 3	6 203	41.35	特辣	5
2	凉拌折耳根	0.174 0	0.150 1	0.360 1	5 552	37.02	特辣	5
3	米椒脆肠	0.306 9	0.014 0	0.356 5	5 497	36.65	特辣	5
4	干锅茶树菇	0.262 9	0	0.290 8	4 485	29.90	辣	4
5	干锅鸡	0.210 2	0	0.232 4	3 583	23.89	辣	4
6	麻辣火锅	0.190 6	0.007 4	0.219 9	3 391	22.61	辣	4
7	飘香耗儿鱼	0.180 0	0.004 5	0.205 0	3 161	21.07	辣	4
8	泡椒牛蛙	0.180 4	0	0.200 0	3 084	20.56	辣	4
9	麻辣牛肉干	0.174 8	0.003 5	0.198 1	3 054	20.36	辣	4
10	雪花牛仔粒	0.161 8	0	0.178 5	2 753	18.35	辣	4
11	花椒鸡丁	0.154 8	0.005 6	0.178 2	2 747	18.31	辣	4
12	麻辣黄辣丁	0.150 8	0.004 0	0.172 0	2 652	17.68	辣	4
13	毛血旺	0.119 1	0	0.131 2	2 022	13.48	辣	4
14	藤椒肥牛	0.087 5	0.014 7	0.113 5	1 750	11.67	辣	4
15	飘香双脆	0.098 2	0.003 1	0.112 6	1 736	11.57	辣	4
16	口水泥鳅	0.094 6	0.004 0	0.109 5	1 689	11.26	辣	4
17	水煮牛肉	0.094 6	0.002 6	0.108 0	1 665	11.10	辣	4
18	剁椒鸽唇	0.075 2	0.008 9	0.093 4	1 440	9.60	辣	4
19	干煸鳝鱼丝	0.082 2	0	0.090 9	1 401	9.34	中辣	3
20	麻辣豆腐	0.074 7	0.001 6	0.084 7	1 306	8.71	中辣	3
21	干煸牛肉丝	0.069 5	0	0.076 0	1 172	7.81	中辣	3
22	生爆盐边兔	0.060 4	0.006 8	0.074 6	1 150	7.67	中辣	3
23	水煮香辣鱼	0.066 3	0	0.072 5	1 117	7.45	中辣	3
24	太白鸡	0.065 5	0	0.071 5	1 103	7.35	中辣	3
25	粉蒸牛肉	0.061 8	0	0.067 4	1 040	6.93	中辣	3
26	过江豆花	0.051 0	0.000 2	0.056 9	877	5.85	中辣	3
27	怪味鸡丝	0.046 5	0.000 6	0.052 3	806	5.38	中辣	3
28	青椒爆血旺	0.046 1	0.000 3	0.051 6	795	5.30	中辣	3
29	担担面	0.044 8	0.000 7	0.050 5	778	5.19	中辣	3
30	笋子烧牛肉	0.043 3	0.000 1	0.048 2	743	4.95	中辣	3
31	酸菜鱼	0.042 4	0.000 7	0.047 9	739	4.92	中辣	3
32	酸辣粉	0.027 4	0.015 2	0.047 3	730	4.87	中辣	3

续表1

样品 编号	样品	辣椒素 含量/(g/kg)	二氢辣椒素 含量/(g/kg)	辣椒素类物质 总含量/(g/kg)	SHU	辣度	感官 辣度	辣度 分级
33	鱼香肉丝	0.039 0	0.002 6	0.046 2	713	4.75	中辣	3
34	韭香炒河虾	0.039 3	0	0.042 5	655	4.37	中辣	3
35	铁板卤鸡	0.038 2	0	0.041 9	646	4.31	中辣	3
36	泡椒墨鱼仔	0.036 6	0.000 8	0.041 6	641	4.27	中辣	3
37	芋儿烧鸡	0.032 8	0.000 9	0.037 4	577	3.85	中辣	3
38	火爆腰花	0.033 1	0	0.035 6	548	3.66	中辣	3
39	钟水饺	0.031 6	0	0.035 0	540	3.60	中辣	3
40	鲜椒仔兔	0.030 1	0.000 2	0.033 6	519	3.46	中辣	3
41	家常豆腐	0.028 4	0	0.030 4	468	3.12	中辣	3
42	红油耳片	0.024 3	0.002 8	0.030 0	463	3.09	中辣	3
43	川北凉粉	0.023 8	0.003 0	0.029 8	459	3.06	中辣	3
44	藿香鲈鱼	0.025 7	0	0.027 9	430	2.86	中辣	3
45	蒜泥白肉	0.009 1	0.013 5	0.025 1	387	2.58	中辣	3
46	泡椒双耳	0.018 1	0.003 1	0.023 5	363	2.42	中辣	3
47	沸腾腰片	0.017 6	0.000 9	0.020 6	317	2.11	中辣	3
48	干烧大虾	0.013 7	0.001 5	0.016 9	261	1.74	中辣	3
49	麻辣小龙虾	0.014 1	0	0.014 8	228	1.52	中辣	3
50	红油鸡片	0.006 1	0.001 7	0.008 7	135	0.90	中辣	3
51	辣子鸡	0.007 0	0	0.007 6	117	0.78	中辣	3
52	土豆烧甲鱼	0.018 8	0	0.020 0	308	2.05	微辣	2
53	酱爆兔花	0.017 4	0	0.018 9	291	1.94	微辣	2
54	鱼香青元	0.012 6	0.003 7	0.018 0	278	1.85	微辣	2
55	茶香掌中宝	0.014 9	0	0.016 4	253	1.69	微辣	2
56	泡萝卜	0.010 8	0.001 2	0.013 2	204	1.36	微辣	2
57	青豆茄子煲	0.011 2	0	0.012 3	190	1.26	微辣	2
58	回锅肉	0.008 4	0	0.008 1	125	0.84	微辣	2
59	陈皮兔丁	0	0.009 1	0.008 0	124	0.83	微辣	2
60	魔芋烧鸭	0.006 1	0.000 9	0.007 8	120	0.80	微辣	2
61	鱼香茄饼	0.006 4	0.000 2	0.007 4	115	0.76	微辣	2
62	奇味大排	0.005 7	0	0.006 4	98	0.65	微辣	2
63	雪豆乳牛煲	0.005 3	0.000 1	0.006 0	93	0.62	微辣	2
64	鱼香鸡排	0.004 5	0.000 7	0.005 8	90	0.60	微辣	2
65	盐煎肉	0	0.005 7	0.005 0	77	0.52	微辣	2
66	大蒜烧鲢鱼	0.000 6	0.003 6	0.004 6	71	0.48	微辣	2
67	豆瓣鱼	0	0.005 0	0.004 0	62	0.41	微辣	2
68	金汤滑肉	0.004 4	0	0.003 7	57	0.38	微辣	2
69	宫保鸡丁	0	0.005 1	0.003 5	54	0.36	微辣	2
70	粉蒸肉	0	0.004 8	0.003 3	50	0.34	微辣	2
71	葱酥鲫鱼	0.000 4	0	0.000 4	7	0.05	微辣	2
72	红袍带鱼	0	0	0	0	0	微辣	2
73	家常海参	0	0	0	0	0	微辣	2
74	干烧鱼	0	0	0	0	0	微辣	2
75	山药鸡煲	0	0	0	0	0	不辣	1

表2 未使用辣椒及其制品的菜品

Table 2 Samples without chilies or its products

序号	样品	辣度分级
76	烟熏排骨	1
77	腊味拼盘	1
78	糖醋排骨	1
79	甜皮鸭	1
80	樟茶鸭	1
81	香酥鸭	1
82	姜汁豇豆	1
83	椒麻春笋	1
84	酱酥桃仁	1

续表2

序号	样品	辣度分级
85	麻酱凤尾	1
86	酱肉丝	1
87	糖醋里脊	1
88	红烧肉	1
89	东坡肘子	1
90	锅巴肉片	1
91	咸烧白	1
92	甜烧白	1
93	酥肉汤	1
94	鲜熘鸡片	1
95	板栗烧鸡	1
96	黄焖鸡	1
97	鸡豆花	1
98	芙蓉鸡片	1
99	白果炖鸡	1
100	糖醋脆皮鱼	1
101	清蒸草鱼	1
102	翡翠虾仁	1
103	白油豆腐	1
104	干煸四季豆	1
105	开水白菜	1
106	金沙玉米	1
107	珍珠圆子	1
108	蛋烘糕	1
109	抄手	1
110	叶儿耙	1
111	番茄蛋花汤	1
112	臊子蒸蛋	1
113	豆花鲜鱼片	1
114	养颜三鲜	1
115	栗香鸡	1
116	酱鸭脯	1
117	金汤牛蛙	1
118	豆汤肥肠	1
119	香菇鸡煲	1
120	豆花牛柳	1
121	砂锅鱼头	1
122	雪豆煨猪手	1
123	卤水拼盘	1

根据高效液相色谱分析结果及感官分析结果,辣度与感官辣度的对应关系为:辣度 ≥ 30.0 ,辣椒素类物质含量 $\geq 0.2918\text{ g/kg}$ 为5级(特辣); $9.5\leq$ 辣度 <30 , $0.0924\text{ g/kg}\leq$ 辣椒素类物质含量 $<0.2918\text{ g/kg}$ 为4级(辣); $2.0\leq$ 辣度 <9.5 , $0.0195\text{ g/kg}\leq$ 辣椒素类物质含量 $<0.0924\text{ g/kg}$ 为3级(中辣); $0.2\leq$ 辣度 <2.0 , $0.00195\text{ g/kg}\leq$ 辣椒素类物质含量 $<0.0195\text{ g/kg}$ 为2级(微辣);辣度 <0.2 ,辣椒素类物质含量 $<0.00195\text{ g/kg}$ 为1级(不辣)。

在75个样品中,有9个样品(样品48~52,样品71~74)的高效液相色谱分析结果与感官评价结果不太吻合,故按照感官辣度的大小对其辣度分级进行了修正。这9个样品中,除了2个是以鸡肉为原料的样品外,其余7个样品均是以水产类原料进行加工的样品,出现这种结果不吻合的原因还有待进一步研究。但同时也表明辣味毕竟是人体产生的一种感觉(痛觉)^[1],受到多种因素的影响,其与菜品中辣味物质(主要指辣椒素类物质)的含量多少并不能直接划等号。

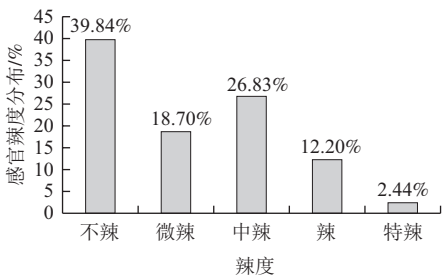


图2 样品辣度分布

Fig.2 Classification of pungency level

从图2可以看出,在所选取的123个常见样品中,不辣的样品占39.84%,微辣的样品占18.70%,中辣的样品占26.83%,辣的样品占12.20%,特辣的样品占2.44%。有辣味(包括微辣、中辣、辣和特辣)的样品共占60.16%,符合川菜以善用麻辣著称的特点,说明本分级模型具有实际意义。

2.3 辣椒及其制品加入量对样品辣味的影响

表3 辣椒及其制品加入量对样品辣味的影响
Table 3 Influence of chillies and its products on pungency

样品	辣椒或辣椒制品	每100 g菜品中辣椒或辣椒制品质量/g	辣椒素类物质总含量/(g/kg)	辣度	辣度分级
豆瓣鱼	豆瓣	4.9	0.004	0.41	2
魔芋烧鸭	豆瓣	7.0	0.007 8	0.80	2
干煸鳝鱼丝	豆瓣	7.3	0.090 9	9.34	3
盐煎肉	豆瓣	10.9	0.005	0.52	2
回锅肉	豆瓣	11.1	0.008 1	0.84	2
宫保鸡丁	干辣椒	1.2	0.003 5	0.36	2
陈皮兔丁	干辣椒	2.5	0.008	0.83	2
花椒鸡丁	干辣椒	5.4	0.178 2	18.31	4
酸辣粉	辣椒油	5.1	0.047 3	4.87	3
川北凉粉	辣椒油	6.1	0.029 8	3.06	3
担担面	辣椒油	8.0	0.050 5	5.19	3
钟水饺	辣椒油	8.2	0.035	3.60	3
红油耳片	辣椒油	9.0	0.03	3.09	3
凉拌折耳根	辣椒油	11.5	0.360 1	37.02	5
蒜泥白肉	辣椒油	11.7	0.025 1	2.58	3
夫妻肺片	辣椒油	12.1	0.402 3	41.35	5
怪味鸡丝	辣椒油	12.8	0.052 3	5.38	3
红油鸡片	辣椒油	15.6	0.008 7	0.90	3
火爆腰花	泡辣椒	4.9	0.035 6	3.66	3
鱼香茄饼	泡辣椒	6.8	0.007 4	0.76	2
鱼香鸡排	泡辣椒	8.1	0.005 8	0.60	2
鱼香肉丝	泡辣椒	9.2	0.046 2	4.75	3
泡椒墨鱼仔	泡辣椒	26.2	0.041 6	4.27	3
青椒爆血旺	鲜二荆条	3.3	0.051 6	5.30	3
雪豆乳牛煲	鲜二荆条	4.5	0.006	0.62	2
山药鸡煲	鲜二荆条	4.5	0	0	1
雪花牛仔粒	鲜二荆条	8.4	0.178 5	18.35	4
酱爆兔花	鲜二荆条	26.0	0.018 9	1.94	2
青豆茄子煲	鲜小米辣粒	2.2	0.012 3	1.26	2
剁椒鸽珍	鲜小米辣粒	17.5	0.093 4	9.60	4
米椒鹅肠	鲜小米辣粒	18.7	0.356 5	36.65	5

在食品中,辣味受到食品中辣椒及其制品加入量、其他味(酸、甜、苦、咸、鲜、香等)、食用油和加工温度等的影响^[17-18],而辣椒及其制品加入量的多少是最主

要的影响因素。同时根据食品特色和加工要求的不同,会用到一种或多种辣椒及其制品,因此可以看出食品中辣味强弱的影响因素比较多。在本研究中仅选择只使用1种辣椒或辣椒制品的样品来分析原料加入量对辣味强弱的影响,见表3。

2.3.1 豆瓣

在以豆瓣为原料的样品中,豆瓣鱼中豆瓣的加入量较少,为4.9 g/100 g,其辣味较弱。魔芋烧鸭和干煸鳝鱼丝中豆瓣加入量较为接近(分别为7.0 g/100 g和7.3 g/100 g),但是两者的辣度相差很大。这主要是由于魔芋烧鸭的主要原料是块状的鸭肉和魔芋,虽然样品在加工过程中经过了长时间的烧煮有利于豆瓣中辣味物质向鸭肉和魔芋中转移,但是块状的鸭肉和魔芋,特别是魔芋不容易入味和吸收辣味;同时魔芋烧鸭这个样品含有较多的汤汁,会稀释辣味,导致可食用部分(鸭肉和魔芋)的辣味降低。干煸鳝鱼丝几乎没有汤汁,虽然此样品没有魔芋烧鸭那样长时间的加热,但是在加工时温度较高,有利于辣味物质的溶出^[19];其油温约180℃^[14],加入原料后,温度会明显低于180℃,且加热时间短,不足以引起辣味物质大量被破坏^[20]。同时鳝鱼丝的体积较小,辣味和其他呈味物质容易渗入,因此,其辣味比较强。在以豆瓣为辣味原料的5个样品中,盐煎肉和回锅肉中豆瓣加入量最大(分别为10.9 g/100 g和11.1 g/100 g),但其辣度却不是最大的。这可能是由于片状的肉不容易使辣味进入,同时其脂肪含量较高,会影响最终成品的辣味^[18]。

2.3.2 干辣椒

3个以干辣椒为原料的样品,其加工方式比较相似,都是采用炒的方式。辣味强弱随着干辣椒加入量的增加而增加,说明辣味强弱与炒制加工样品中干辣椒的加入量密切相关。

2.3.3 辣椒油

辣椒油是一种重要的辣味来源,在使用时不需要复杂的加工过程,只需将原料(生制或熟制)与辣椒油混合均匀即可。在表3中,并未表现出辣椒油加入量与辣度之间存在明显的效量关系。这可能主要是由于不同的原料对辣椒油的吸附程度不同,从而导致样品辣度的不同;或者还有其他的原因有待研究。

2.3.4 泡辣椒

火爆腰花中泡辣椒的加入量较少,其采用高温爆炒(油温约180℃),有利于辣味物质的溶出,因此其辣度较高。同为鱼香味型的3个样品中,鱼香茄饼和鱼香鸡排的体积较大,且是先将茄饼和鸡排挂糊油炸,然后将泡辣椒和其他调味料烧成汁,浇在茄饼和鸡排上,使得辣味物质及其他调味料不容易进入茄饼和鸡排中,所以辣度较低。鱼香肉丝是将猪瘦肉切成肉丝之后炒熟,然后与

泡辣椒和其他调味料一起加热炒制,相互之间接触比较充分,所以辣度比鱼香茄饼和鱼香鸡排高。而泡椒墨鱼仔采用的是整个泡辣椒,而不是切碎的泡辣椒,不利于泡辣椒中辣味物质的溶出,所以需要加入更多的泡辣椒。

2.3.5 鲜二荆条

鲜二荆条的加入量与辣味强弱没有较为规律的关系。雪豆乳牛煲和山药鸡煲中,鲜二荆条切成粒后,主要是为了装饰用,而不是利用其辣味,所以辣味很低,甚至没有辣味。酱爆兔花中鲜二荆条的加入量达到26.0 g/100 g,但是其辣味比较弱,这主要是由于鲜二荆条粒是在样品加工结束时加入,没有经过充分加热以利于其中的辣味物质向外溶出。青椒爆血旺和雪花牛仔粒2个样品的加工方式比较相似,都是利用炒的方式,其辣味强弱与鲜二荆条加入量呈正比关系,鲜二荆条的加入量与其他样品相比并不算太多,但是其辣味非常突出。这主要是由于青椒爆血旺和雪花牛仔粒2个样品在加工时,辣味原料要和其他原料一起混合,并进行充分地加热,延长加热时间能破坏鲜二荆条的组织结构,使其中的辣味物质有效溶出,从而使可食部分辣味增加。

2.3.6 鲜小米辣

从表3可以看出,随着小米辣加入量的增多,菜品的辣味程度也逐渐增强,说明辣味强弱与小米辣的加入量密切相关。剁椒鸽胗中小米辣的加入量为17.5 g/100 g,米椒鹅肠为18.7 g/100 g,两者相差不大,而辣味强度却相差较大。这可能主要是由原料的性质来决定的,鸽胗不容易入味,而鹅肠较薄,容易入味和吸附味道(如辣味),所以才会出现辣味强度的差异。

3 结 论

根据高效液相色谱分析结果计算出不同样品的辣度大小,结合感官评价结果,将样品的辣度分为5个等级:不辣(辣度<0.2、辣椒素类物质含量<0.001 95 g/kg)、微辣(0.2≤辣度<2.0、0.001 95 g/kg≤辣椒素类物质含量<0.019 5 g/kg)、中辣(2.0≤辣度<9.5、0.019 5 g/kg≤辣椒素类物质含量<0.092 4 g/kg)、辣(9.5≤辣度<30.0、0.092 4 g/kg≤辣椒素类物质含量<0.291 8 g/kg)和特辣(辣度≥30.0、辣椒素类物质含量≥0.291 8 g/kg)。在所选取的123个样品中,除了9个样品的辣度分级与实际有所出入外,其余样品均符合本辣度分级标准。通过辣度分级可直观地标注菜品的辣味程度,以便于消费者选择。

在所选取的123个常见样品中,不辣的样品占39.84%,微辣的样品占18.70%,中辣的样品占26.83%,辣的样品占12.20%,特辣的样品占2.44%。符合川菜“清鲜醇浓并重、善用麻辣”的特点^[21],可为消费者提供更多的选择。

川菜菜品辣味的强弱不仅与菜品中辣椒及其制品的种类和使用量有关,还与加工方式、原料大小、加工温度、调味料等密切相关。因此,辣度与菜品中辣味物质(主要指辣椒素类物质)的含量并不能直接划等号,各影响因素的影响程度还需要在菜品的复杂体系中进行深入研究。

参考文献:

- [1] 贾洪锋, 张淼, 梁爱华, 等. 食品中辣味物质的研究[J]. 中国调味品, 2011, 36(7): 18-21.
- [2] 贾洪锋, 贺稚非, 刘丽娜, 等. 辣椒碱的研究进展[J]. 食品研究与开发, 2006, 27(7): 210-212.
- [3] BARBERO G F, LIAZID A, PALMA M, et al. Fast determination of capsaicinoids from peppers by high-performance liquid chromatography using a reversed phase monolithic column[J]. Food Chemistry, 2008, 107: 1276-1282.
- [4] International Standards Organization. 3513—1995 Chillies-determination of Scoville index[S].
- [5] International Standards Organization. 7543-1—1994 Chillies and chilli oleoresins-determination of total capsaicinoid content-part 1: spectrometric method[S].
- [6] ROBERT Q T, KAREN W P, LANE C S, et al. Reversed-phase liquid chromatography and argentation chromatography of the minor capsaicinoids[J]. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2005, 381: 1432-1440.
- [7] GERARDO F B, MIGUEL P, CARMELO G B. Determination of capsaicinoids in peppers by microwave-assisted extraction-high performance liquid chromatography with fluorescence detection[J]. Analytica Chimica Acta, 2006, 578: 227-233.
- [8] 李沿飞, 罗庆红, 屠大伟, 等. 干辣椒及制品中辣椒碱含量分析与辣度分级[J]. 分析试验室, 2013, 32(1): 39-43.
- [9] 贾洪锋, 彭德川, 梁爱华, 等. 高效液相色谱法测定豆瓣中辣椒素类物质含量[J]. 中国调味品, 2012, 37(2): 104-108.
- [10] 安中立. 辣椒制品辣度分级及辣椒碱的抑菌研究[D]. 重庆: 西南大学, 2008: 31.
- [11] 杨代明, 马东兴, 李忠海, 等. 辣椒制品模糊辣度的表示与测定[J]. 食品与机械, 2011, 27(6): 31-36.
- [12] 曾岭岭, 王斌, 陈烨, 等. 辣味食品辣度量化分级技术研究[J]. 食品科学, 2006, 27(7): 129-131.
- [13] 王荣, 江英, 王陈强. 浓缩辣椒酱辣度分级的研究[J]. 食品工业, 2013, 34(6): 124-127.
- [14] 卢一, 杜莉. 中国川菜[M]. 成都: 四川科技出版社, 2010: 3.
- [15] 卢一, 杜莉, 陈祖名, 等. DB 51/T 1416—2011 中国川菜烹饪工艺规范[S].
- [16] 王燕, 胡子敏, 夏延斌, 等. GB/T 21266—2007 辣椒及辣椒制品中辣椒素类物质测定及辣度表示方法[S].
- [17] 薛党辰. 辣椒素在烹饪中的应用[J]. 中国调味品, 2004, 29(9): 37-41.
- [18] 王燕, 夏延斌, 王健, 等. 调味剂与食用油对辣度影响的研究[J]. 食品科技, 2008, 33(11): 93-97.
- [19] 周玉东. 辣椒油制作中油的选择与工艺参数的试验研究[J]. 粮食与食品工业, 2009, 16(5): 17-19.
- [20] 贾洪锋, 彭德川, 梁爱华, 等. 豆瓣中辣椒素类物质的超声波提取及其热稳定性[J]. 食品科学, 2012, 33(4): 104-108.
- [21] 杜莉. 人口迁移对川菜调味料及调味特色的影响[J]. 中国调味品, 2011, 36(8): 16-19.