

海鲜香辣酱配方优化

郝志阔*

(广东环境保护工程职业学院食品工程系, 佛山 528216)

摘 要: 目的 在传统工艺制作基础之上, 结合中餐标准化生产要求, 对海鲜香辣酱的配方进行优化研究。
方法 利用单因素实验与正交实验, 结合食品感官评价分析郫县豆瓣酱、对虾肉、牡蛎肉、白砂糖、花生油、清水添加比例对产品的影响, 确定最优配方。**结果** 最终确定海鲜香辣酱最佳配方为: 郫县豆瓣酱 1500 g、对虾肉 700 g、牡蛎肉 600 g、白砂糖 130 g、花生油 900 g、清水 550 g。**结论** 在此配方下, 制作的海鲜香辣酱具有鲜香、麻辣的特点, 感官指标最佳。
关键词: 海鲜香辣酱; 单因素实验; 正交实验; 感官评价

Optimization of the formula of seafood spicy sauce

HAO Zhi-Kuo*

(College of Food Engineering, Guangdong Environmental Protection Engineering Vocational College,
Foshan 528216, China)

ABSTRACT: Objective To optimize the formula of seafood spicy sauce on the basis of traditional technology and the requirements of standardized production of Chinese food. **Methods** Single factor experiment and orthogonal experiment combined with food sensory evaluation were used to analyze the effects of the proportion of Pixian bean paste, shrimp meat, oyster meat, sugar, peanut oil and water on the product, and the optimal formula was determined. **Results** The best formula of seafood spicy sauce was determined as follows: Pixian bean paste 1500 g, shrimp meat 700 g, oyster meat 600 g, white granulated sugar 130 g, peanut oil 900 g, water 550 g. **Conclusion** Under this formula, the seafood spicy sauce has the characteristics of fresh and spicy, and the sensory index is the best. **KEY WORDS:** seafood spicy sauce; single factor experiment; orthogonal experiment; sensory evaluation

1 引 言

郫县豆瓣在制作川菜的过程中起到了举足轻重的作用, 以优质红辣椒、蚕豆、小麦粉和食盐为主要原料, 通过制曲、发酵、翻晒、酿制等传统工艺加工而成。所制

成的郫县豆瓣具有颜色鲜亮、口感浓郁、回味悠长的特点, 在烹饪的过程中少量使用豆瓣酱, 使得菜品色香味俱全, 广受海内外烹饪爱好者的喜爱, 并享有“川菜之魂”的美誉^[1-4]。黄著等^[5]采用顶空-固相微萃取(headspace solid phase microextraction, HS-SPME)方法提取郫县豆瓣

基金项目: 2019 年全国轻工职业教育教学指导委员会课题(QGHZW2019022)

Fund: Supported by Project of the National Light Industry Vocational Education and Teaching Steering Committee in 2019(QGHZW2019022)

*通讯作者: 郝志阔, 副教授, 主要研究方向为粤菜烹调工艺与食品安全。E-mail: 576893295@qq.com

*Corresponding author: HAO Zhi-Kuo, Associate Professor, Guangdong Environmental Protection Engineering Vocational College, No. 98, Guidan West Road, Danzao Town, Nanhai District, Foshan 528216, China. E-mail: 576893295@qq.com

酱的挥发性组分,经气相色谱-质谱联用法(gas chromatography mass spectrometry, GC-MS)分离鉴定出 8 类共计 82 种化合物,其中酯类物质所占比例最高,其次是酚类和醇类组分。黄湛^[6]采用 SPME-GC-MS 法测定 10 种不同品牌的一级传统郫县豆瓣的挥发性风味物质,结合聚类分析优选了 8 种一级传统郫县豆瓣,建立了一级传统郫县豆瓣风味特征的指纹图谱。

对虾、牡蛎都是海鲜中的美味,深受海鲜爱好者的喜爱,其鲜味能更好地突出海鲜香辣酱的风味,将其鲜味与郫县豆瓣酱的辣味相融合,既能品尝到鲜美的海鲜味,又能感受郫县豆瓣酱的香辣,且中和了辣味,使之能让大多数食用者接受^[7-9]。咎红^[10]也曾对中国舟山毛虾深加工进行研究,并对进一步研发海鲜调味酱进行了可行性研究,发现在海鲜调味品制作过程中,毛虾的添加对最后的风味和口感有锦上添花的作用。邓尚贵等^[11]对牡蛎进行蛋白酶水解,浓缩制得浓缩海鲜汁,干红辣椒经磨粉、油炸制得油辣椒,芝麻经炒熟粉碎制芝麻粉,再把大蒜、生姜等与浓缩海鲜汁一起制得香辛料浆,水解牡蛎的添加使得海鲜酱的味道更加鲜美可口。本研究对海鲜香辣酱配方进行优化研究,在传统的香辣酱配方基础之上^[12,13],利用单因素实验与正交实验,结合食品感官评价分析郫县豆瓣酱、对虾肉、牡蛎肉、白砂糖、花生油、清水添加比例的对产品的影响,确定最优配方,以期对海鲜产品的综合利用以及相关酱料的研发提供参考。

2 材料与方法

2.1 材料

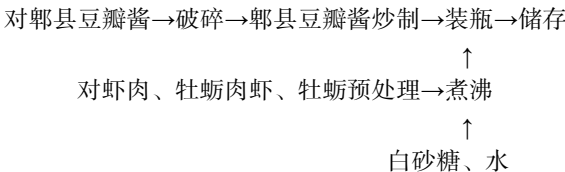
郫县豆瓣酱、牡蛎肉、对虾肉、花生油、白砂糖等购于湛江市赤坎区寸金市场。

2.2 设备

MS204S 电子天平(0.0001 g, 北京赛多利斯科学仪器有限公司); C22-RH2288 电磁炉、MJ-WBL1221X 多功能破壁机(美的公司)。

2.3 工艺流程及要点

2.3.1 工艺流程



2.3.2 操作要点

a. 对虾、牡蛎初步处理

将对虾肉切段,以 0.8 cm 长为宜,牡蛎肉切约 0.8 cm

见方的丁。

b. 郫县豆瓣酱处理

将郫县豆瓣酱放入破壁机打碎成茸状。

c. 熬制对虾肉、牡蛎肉

将白砂糖放入清水,加入切配好的对虾肉、牡蛎肉煮沸 3 min。

d. 制酱

将茸状郫县豆瓣酱放入熬制过的油中,加热至 130 ℃,翻炒 8 min,待油色红亮,香味浓郁后加入熬制过的对虾肉、牡蛎肉及汤汁,继续翻炒至 8 min,待香味充分融合,即制成海鲜香辣酱^[14-16]。

e. 装瓶

将制好的虾蚝香辣酱放入瓶中,即可食用。

2.4 实验方法

2.4.1 海鲜香辣酱实验

海鲜香辣酱配方是本研究的重要依据,配方在 5 名专业厨师提供技术配方的基础上,通过实验确定配方,如表 1 所示。

表 1 海鲜香辣酱配方
Table 1 Basic recipe of seafood spicy sauce

原料	重量/g	原料	重量/g	原料	重量/g
郫县豆瓣酱	1500	牡蛎肉	700	花生油	800
对虾肉	700	白砂糖	100	清水	500

2.4.2 感官评定方法

本实验的感官评判员为 20 名具备专业素质的成员组成,针对海鲜香辣酱的色泽、口感、海鲜味、香辣味 4 个方面进行评价,满分 100 分。评定时,样品用代号表示,对同一样品按不同顺序重复进行 3 次评分,结果为 3 次评分的平均值,感官评定标准表见表 2。

3 结果与分析

3.1 单因素实验

根据不同原料的组合,分析郫县豆瓣酱、对虾肉、牡蛎肉、白砂糖、花生油、清水使用量等因素对海鲜香辣酱品质的影响。

3.1.1 郫县豆瓣酱使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系

郫县豆瓣酱的使用量直接影响海鲜香辣酱质感与口味,本实验在预实验配方数据基础上,在其他因素恒定的情况下,分别取 1000、1300、1500、1700、1900 g,制作 5 组海鲜香辣酱,并对其进行感官评价,其结果如图 1。

表 2 海鲜香辣酱感官评分表
Table 2 Seafood spicy sauce sensory evaluation score table

项目	分值(满分 100)	参考标准
色泽(25%)	21~25	色泽鲜亮, 呈红棕色
	15~20	色泽较鲜亮, 呈红褐色
	10~14	色泽较淡, 呈棕色
	0~9	色泽暗淡, 呈褐色
口感(25%)	21~25	酱细腻, 鲜香回味无穷
	15~20	酱较细腻, 有鲜香回味
	10~14	酱较粗糙, 鲜香回味较淡
	0~9	酱粗糙, 无鲜香回味
风味(25%)	21~25	具有对虾、牡蛎特有的鲜味, 海鲜味浓郁; 具有郫县豆瓣酱特有的香辣味, 香辣味浓郁
	15~20	具有对虾、牡蛎的鲜味, 海鲜味浓郁; 具有郫县豆瓣酱的香辣味, 香辣味浓郁
	10~14	对虾、牡蛎的鲜味较淡, 海鲜味较淡; 郫县豆瓣酱的香辣味较淡, 香辣味较淡
	0~9	无对虾、牡蛎的鲜味, 没有海鲜味; 无郫县豆瓣酱的香辣味, 没有香辣味
粘稠度(25%)	21~25	酱很浓稠, 郫县豆瓣酱与对虾肉、牡蛎肉融合得好
	15~20	酱浓稠, 郫县豆瓣酱与对虾肉、牡蛎肉融合得好
	10~14	酱较浓稠, 郫县豆瓣酱与对虾肉、牡蛎肉融合得较好
	0~9	酱不浓稠, 郫县豆瓣酱与对虾肉、牡蛎肉融合不好

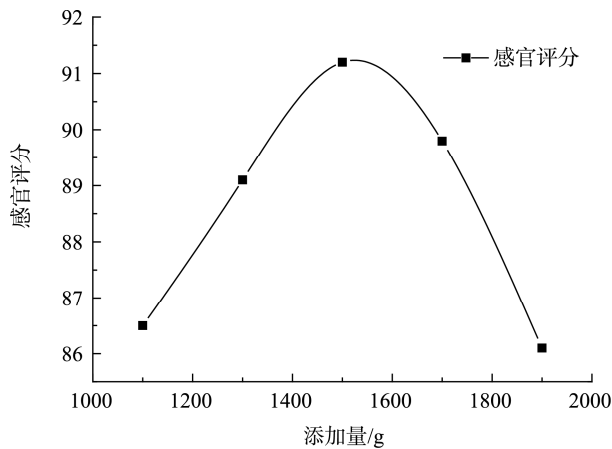


图 1 郫县豆瓣酱使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系(n=3)
Fig.1 Effect of Pixian Douban sauce on sensory quality of seafood spicy sauce(n=3)

根据图 1 分析, 随着郫县豆瓣酱使用量的增加, 感官评定结果出现先升后降的趋势, 当郫县豆瓣酱的使用量在 1500 g 时, 评分分值最高, 故选择郫县豆瓣酱的使用量 1500 g 作为最佳实验条件。

3.1.2 对虾肉使用量对海鲜香辣酱感官品质的关系

对虾肉的使用量直接影响海鲜香辣酱的鲜味, 本实验在预实验配方数据基础上, 在其他因素恒定的情况下, 分别取 550、650、700、750、850 g, 制作 5 组海鲜香辣酱, 并对其进行感官评价, 其结果如图 2。

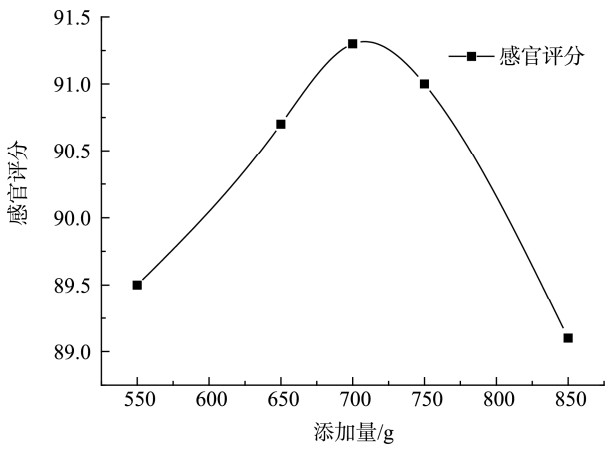
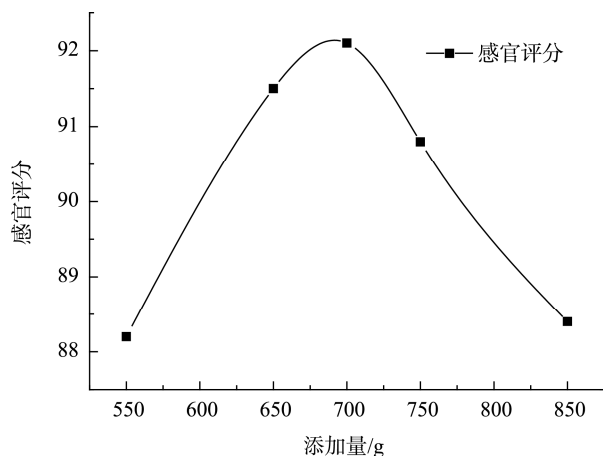


图 2 对虾肉使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系(n=3)
Fig.2 Effect of prawn meat addition on sensory quality of seafood spicy sauce(n=3)

根据图 2 分析, 随着对虾肉使用量的增加, 感官评定结果出现先升后降的趋势, 当对虾肉的使用量在 700 g 时, 评分分值最高, 故选择对虾肉使用量 700 g 作为最佳实验条件。

3.1.3 牡蛎肉使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系

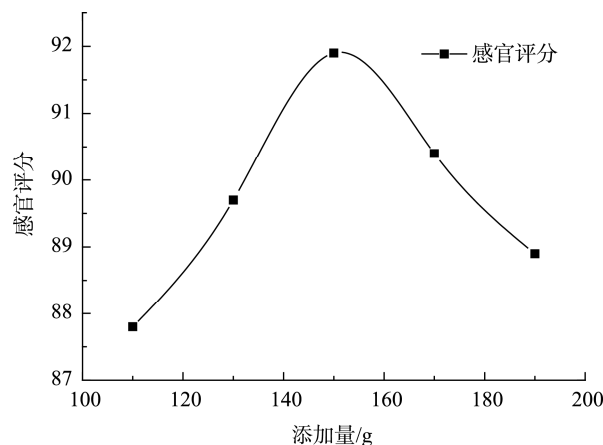
牡蛎肉的使用量直接影响海鲜香辣酱的香味, 本实验在预实验配方数据基础上, 在其他因素恒定的情况下, 分别取 550、650、700、750、850 g, 制作 5 组海鲜香辣酱, 并对其进行感官评价, 其结果如图 3。

图 3 牡蛎肉使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系($n=3$)Fig.3 Effect of oyster meat content on sensory quality of seafood spicy sauce($n=3$)

根据图 3 分析,随着牡蛎肉使用量的增加,感官评定结果出现先升后降的趋势,当牡蛎肉的使用量在 700 g 时,评分分值最高,故选择牡蛎肉使用量 700 g 作为最佳实验条件。

3.1.4 白砂糖使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系

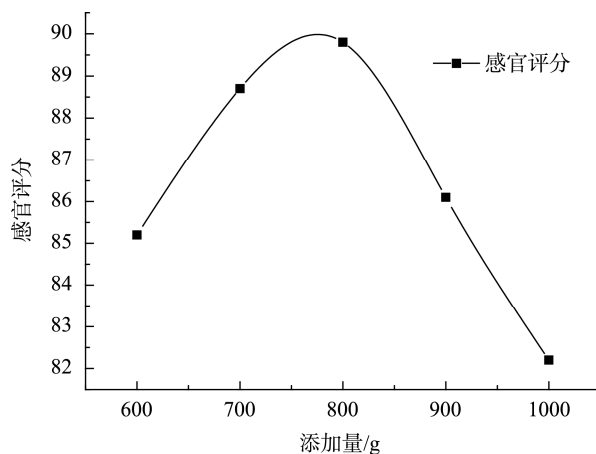
白砂糖的使用量直接影响海鲜香辣酱的回甜滋味,本实验在预实验配方数据基础上,在其他因素恒定的情况下,分别取 110、130、150、170、190 g,制作 5 组海鲜香辣酱,并对其进行感官评价,其结果如图 4。

图 4 白砂糖使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系($n=3$)Fig.4 Effect of sugar content on sensory quality of seafood spicy sauce($n=3$)

根据图 4 分析,随着白砂糖使用量的增加,感官评定结果出现上下波动的趋势,当白砂糖的使用量在 150 g 时,评分分值最高,故选择白砂糖使用量 150 g 作为最佳实验条件。

3.1.5 花生油使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系

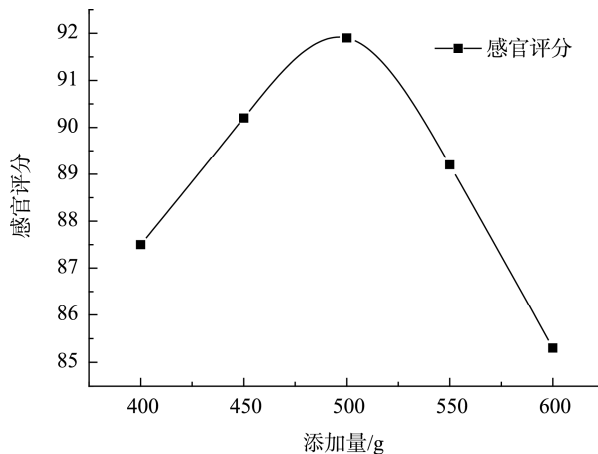
花生油的使用量直接影响海鲜香辣酱质感,本实验在预实验配方数据基础上,在其他因素恒定的情况下,分别取 600、700、800、900、1000 g,制作 5 组海鲜香辣酱,并对其进行感官评价,其结果如图 5。

图 5 花生油使用量对海鲜香辣酱感官品质的影响($n=3$)Fig.5 Effect of peanut oil content on sensory quality of seafood spicy sauce($n=3$)

根据图 5 分析,随着花生油使用量的增加,感官评定结果出现先升后降的趋势,当花生油的使用量在 800 g 时,评分分值最高,故选择花生油使用量 800 g 作为最佳实验条件。

3.1.6 清水使用量与海鲜香辣酱感官品质的关系

清水的使用量直接影响海鲜香辣酱质感,本实验在预实验配方数据基础上,在其他因素恒定的情况下,分别取 400、450、500、550、600 g,制作 5 组海鲜香辣酱,并对其进行感官评价,其结果如图 6。

图 6 清水使用量对海鲜香辣酱感官品质的影响($n=3$)Fig.6 Effect of water addition on sensory quality of seafood spicy sauce($n=3$)

根据图 6 分析,随着清水使用量的增加,感官评定结果出现先升后降的趋势,当清水的使用量在 500 g 时,评分分值最高,故选择清水使用量 500 g 作为最佳实验条件。

3.2 正交实验

3.2.1 正交因素水平

在海鲜香辣酱制作过程中,工艺标准以传统制作工艺为基础,郫县豆瓣酱、对虾肉、牡蛎肉、白砂糖、花生

油、清水的组成是决定酱风味口感的主要因素。基于此,在郫县豆瓣酱、对虾肉、牡蛎肉、白砂糖、花生油、清水 6 个单因素实验基础上,各选择 3 个较好水平正交实验,根据表 2 海鲜香辣酱感官评分标准进行评定,确定海鲜香辣酱最佳配方组合,具体因素水平见表 3。

3.2.2 正交实验结果

在海鲜香辣酱的制作过程中,考虑各单因素的相互交叉影响,为了更科学合理地确定海鲜香辣酱的配方,使海鲜香辣酱出品效果最佳,本实验采用 L18(3⁶)正交表进行正交实验,实验结果见表 4。

表 3 海鲜香辣酱因素水平表(g)
Table 3 Factors of seafood spicy sauce(g)

水平	因素					
	郫县豆瓣酱	对虾肉	牡蛎肉	白砂糖	花生油	清水
1	1300	600	600	130	700	450
2	1500	700	700	150	800	500
3	1700	800	800	170	900	550

表 4 正交实验表(g)
Table 4 Orthogonal experiment table(g)

实验次数	A 郫县豆瓣酱用量	B 对虾肉用量	C 牡蛎肉用量	D 白砂糖用量	E 花生油用量	F 清水用量	感官评分
实验 1	1300	600	600	130	700	450	96.58
实验 2	1300	700	700	150	800	500	92.36
实验 3	1300	800	800	170	900	550	98.65
实验 4	1500	600	600	150	800	550	94.36
实验 5	1500	700	700	170	900	450	98.65
实验 6	1500	800	800	130	700	500	95.36
实验 7	1700	600	700	130	900	500	96.32
实验 8	1700	700	800	150	700	550	95.36
实验 9	1700	800	600	170	800	450	91.08
实验 10	1300	600	800	170	800	500	97.65
实验 11	1300	700	600	130	900	550	98.36
实验 12	1300	800	700	150	700	450	89.36
实验 13	1500	600	700	170	700	550	92.36
实验 14	1500	700	800	130	800	450	95.89
实验 15	1500	800	600	150	900	500	97.45
实验 16	1700	600	800	150	900	450	89.36
实验 17	1700	700	600	170	700	500	95.64
实验 18	1700	800	700	130	800	550	97.66
k ₁	95.4933	94.4383	95.5783	96.695	94.11	93.4867	
k ₂	95.6783	96.0433	94.4517	93.0417	94.8333	95.7967	
k ₃	94.2367	94.9267	95.3783	95.6717	96.465	96.125	
R	1.4417	1.605	1.1267	3.6533	2.355	2.6383	

通过对正交实验结果分析,比较 R 值发现, $R_D > R_F > R_E > R_B > R_A > R_C$, 即白砂糖的使用量对海鲜香辣酱品质影响最大,其次为清水、花生油、对虾肉、郫县豆瓣酱、牡蛎肉。由表 4 正交实验结果极差分析可知 $A_2B_2C_1D_1E_3F_3$ 为配方最佳组合,即郫县豆瓣酱 1500 g、对虾肉 700 g、牡蛎肉 600 g、白砂糖 130 g、花生油 900 g、清水 550 g 制作的海鲜香辣酱感官评分最高,风味达到最佳效果。

4 结 论

本研究对海鲜香辣酱的配方进行优化,通过正交实验比较 R 值发现,白砂糖的使用量对海鲜香辣酱品质影响最大,其次为清水、花生油、对虾肉、郫县豆瓣酱、牡蛎肉。最终得到海鲜香辣酱的最优配比:郫县豆瓣酱 1500 g、对虾肉 700 g、牡蛎肉 600 g、白砂糖 130 g、花生油 900 g、清水 550 g。在此配方下,制作的海鲜香辣酱具有鲜香、麻辣的特点,感官指标最佳,此配方可作为传统烹饪产品标准化生产提供借鉴。

参考文献

- [1] 李治华,王自鹏,胡静,等.传统与商品郫县豆瓣酱挥发性成分的比较分析[J].现代食品科技,2014,30(4):268-273.
Li ZH, Wang ZP, Hu J, et al. Comparison of volatile compounds in traditional and commercial Pixian broad-bean sauce [J]. Mod Food Sci Technol, 2014, 30(4): 268-273.
- [2] 张玉玉,孙宝国,冯军,等.不同发酵时间的郫县豆瓣酱挥发性成分分析[J].食品科学,2010,31(4):166-170.
Zhang YY, Sun BG, Feng J, et al. Analysis of volatile composition of Pixian bean sauces with different fermentation time [J]. Food Sci, 2010, 31(4): 166-170.
- [3] 许荣华,魏兰,卢叶青,等.郫县豆瓣酱种类对川菜风味的影响[J].扬州大学烹饪学报,2012,29(2):38-42.
Xu RH, Wei L, Lu YQ, et al. Effects of bean paste types on Sichuan cuisine flavor [J]. Culinary Sci J Yangzhou Univ, 2012, 29(2): 38-42.
- [4] 冯军,陈海涛,黄明泉,等.不同品牌郫县豆瓣酱挥发性成分的比较研究[J].北京工商大学学报(自然科学版),2010,(3):21-26.
Feng J, Chen HT, Huang MQ, et al. Comparative study on volatile components of different brands of Pixian bean paste [J]. J Beijing Technol Bus Univ (Nat Sci Ed), 2010, (3): 21-26.
- [5] 黄著,彭熙敏,刘超兰,等.郫县豆瓣挥发性香气成分剖析及其在陈酿过程中的变化研究[J].中国调味品,2009,(3):88-93.
Huang Z, Peng XM, Liu CL, et al. Analysis of volatile aroma components of Pixian douban and its changes during aging [J]. Chin Cond, 2009, (3): 88-93.
- [6] 黄湛.郫县豆瓣特征香气的鉴定及其形成规律研究[D].成都:西华大学,2016.
Huang Z. Identification and formation of characteristic aroma of Pixian douban [D]. Chengdu: Xihua University, 2016.
- [7] 郭小句.中国对虾下脚料风味分析和虾风味基料制备[D].杭州:浙江工商大学,2012.
Guo XX. Flavor analysis of shrimp waste and preparation of shrimp flavor base material [D]. Hangzhou: Zhejiang Gongshang University, 2012.
- [8] 贡三月,邱伟强,蒋晨毓,等.凡纳滨对虾虾肉和虾头中风味物质的比较[J].水产学报,2017,41(6):907-918.
Yun SY, Qiu WQ, Jiang CY, et al. Comparison of flavor compounds in shrimp meat and head of *Litopenaeus vannamei* [J]. J Fish Chin, 2017, 41(6): 907-918.
- [9] 陈珊珊.凡纳滨对虾下脚料调味品的制备工艺及品质研究[D].舟山:浙江海洋大学,2016.
Chen SS. Study on the preparation technology and quality of *Litopenaeus vannamei* leftovers seasoning [D]. Zhoushan: Zhejiang Ocean University, 2016.
- [10] 咎红.中国毛虾海鲜调味酱开发可行性研究[D].舟山:浙江海洋大学,2011.
Zan H. Feasibility study on the development of Chinese shrimp seafood sauce [D]. Zhoushan: Zhejiang Ocean University, 2011.
- [11] 邓尚贵,洪鹏志,章超桦.天然海鲜香辣酱的加工工艺[J].食品科学,1999,(3):33-34.
Deng SG, Hong PZ, Zhang CH. Processing technology of natural seafood spicy sauce [J]. Food Sci, 1999, (3): 33-34.
- [12] 汪智慧.贵州香辣酱的生产工艺[J].中国调味品,2000,(1):23.
Wang ZH. Production technology of Guizhou spicy sauce [J]. Chin Cond, 2000, (1): 23.
- [13] 骆琳,马海乐,李志西.一种复合型调味品-香辣酱的研制[J].食品科技,2001,(3):25-26,24.
Luo L, Ma HL, Li ZX. Development of a compound condiment-Spicy sauce [J]. Food Sci Technol, 2001, (3): 25-26, 24.
- [14] 郝志阔,叶小文,钟晓霞,等.广式糖醋酱制作工艺研究[J].中国调味品,2018,43(10):131-134.
Hao ZK, Ye XW, Zhong XX, et al. Study on the processing technology of Cantonese sweet and sour sauce [J]. Chin Cond, 2018, 43(10): 126-129.
- [15] 杨芳,赵仕磊,张红梅,等.芦笋酸辣酱的工艺优化及质构特性分析[J].扬州大学烹饪学报,2018,35(4):31-36.
Yang F, Zhao SL, Zhang HM, et al. Process optimization and texture analysis of asparagus chili sauce [J]. Culinary Sci J Yangzhou Univ, 2018, (4): 31-36.
- [16] 郝志阔,吴耀华,郑海云,等.紫薯墨鱼丸制作工艺研究[J].扬州大学烹饪学报,2018,35(2):44-47.
Hao ZK, Wu YH, Zheng HY, et al. Study on the processing technology of purple potato cuttlefish balls [J]. Culinary Sci J Yangzhou Univ, 2018, 35(2): 44-47.

(责任编辑:李磅礴)

作者简介



郝志阔,副教授,主要研究方向是粤菜烹调工艺与食品安全。

E-mail: 576893295@qq.com