

影响潮式卤肉相关工艺指标分析

Analysis of Relevant Process Indexes Affecting Chaozhou Stewed Meat

◎ 劳诗雯, 彭 珩, 詹世雄

(韩山师范学院 烹饪与营养系, 广东 潮州 521041)

LAO Shiwen, PENG Heng, ZHAN Shixiong

(Department of Cuisine and Nutrition, Hanshan Normal University, Chaozhou 521041, China)

摘 要: 该研究以传统潮式卤水的加工工艺烹调卤肉, 使用多种香辛料、调味料加入糖色熬制出潮式卤水。以标准化的潮式卤水为介质, 对一定规格的猪肉进行卤制, 研究其卤制时长与卤制温度的相关性。采用感官评定和质构分析等方法对其进行评价, 结果表明, 潮式卤肉在 80℃ 下, 卤制 25 min 时, 其肉质硬度最低、口感佳、感官评分最高。

关键词: 卤肉; 潮式卤水; 加工工艺; 感官评定; 质构分析

Abstract: In this study, the traditional processing technology of Chaozhou brine was used to cook the stewed meat, and a variety of spices and seasonings were added to the sugar color to boil the Chaozhou brine. The standardized tidal brine was used as the medium to brine a certain specification of pork, and the correlation between the brine time and the brine temperature was studied. The comprehensive evaluation results showed that the hardness of Chaozhou marinated meat was the lowest, the taste was good and the sensory score was the highest when it was marinated at 80℃ for 25 minutes.

Keywords: stewed meat; Chaozhou brine; processing technology; sensory evaluation; texture analysis

中图分类号: TS251.5

粤菜, 一个可被追溯到两千多年历史的菜系, 被誉为中华最好的料理的潮州菜, 是我国粤菜的 3 大分支之一, 且由于其独特的口味而自成流派^[1]。潮式卤肉成品色泽红亮、风味清香、口感适中, 普遍受南方地区消费者的青睐。其质地适中, 口感丰富, 随原料不同而略有差异, 佐以蒜泥醋, 能更好地解腻、增香、去膻^[2]。如今, 不少学者对潮式卤水的工艺与食品安全有所研究, 多以禽肉为实验原料。其中黄武营等对潮州卤肉制品的标准化生产工艺进行深入研究^[3], 为本次研究潮式卤肉加工工艺的实验提供参考标准。

随着社会经济的发展及人们消费需求的提升, 潮式卤肉呈现出较好的市场需求和发展前景, 对其工艺进行优化并进行标准化工业生产成为了必然趋势。目前, 潮式卤水在传统的制作过程中大多依靠厨师的经验、感觉、感官等主观方式来检验产品, 导致市面上许多潮式卤肉产品的口感、质地、风味不一致, 这一现象严重制约着潮式卤肉的发展。本研究意在准确把握卤肉卤制时长和温度的工艺指标, 用科学、有效的方法深入优化潮式卤肉的加工工艺, 提升潮式卤肉品质, 促进潮式卤制品的流通, 享誉全国。

作者简介: 劳诗雯 (1997—), 女, 本科, 研究方向为烹饪与营养教育。

通信作者: 詹世雄 (1982—), 男, 博士, 讲师, 研究方向为食品生物化学。E-mail: zhanshx_0411@126.com。

1 材料与方法

1.1 材料

新鲜猪里脊肉,嘉泰肉联厂;食用盐:粤盐;鱼露,凤球唛;料酒,海天;太古冰糖;双桥味精;海天酱油;海天特级老抽;焦糖色素,味源;红曲红色素,广东科隆红曲红;八角、桂皮、草果、香叶、花椒、陈皮、豆蔻,川珍香料;甘草,养庆堂;香茅草,留意家;原料均为市售。

1.2 仪器设备

TMS-Pro 食品物性分析仪(质构仪),美国 FTC 公司;微型植物粉碎机, FZ120 天津市泰斯特仪器有限公司; JJ100B 型电子秤,常熟市双杰测试仪器厂;志高食品温度计;电磁炉,美的 WK2102T。

1.3 方法

1.3.1 卤肉的工艺流程

参考黄武营等^[3]的方法调制潮式标准卤汤,将新鲜猪里脊肉改刀后放入标准卤汤中卤煮。熟制品冷却后送往理化实验室进行质构分析与感官评定,具体步骤:选料→初加工→清洗→卤汤调配→煮制→冷却→检测→成品。

1.3.2 卤汤的制备

参考黄武营等^[3]的方法制出标准潮式卤汤后,按照比例加入香辛料、调味料、色素后熬煮 20 min 后即可制成。

(1) 标准卤汤汤底。选用新鲜猪肉、鸡肉、鸡骨架加水熬制而成。肉和骨头的重量和加水的重量比例 1:6,出汤的比例是 1:4^[3]。用大火把汤烧开,转中小火煮制 3 h 熬制基础汤底,在此步骤中途不加水 and 调味品。

(2) 卤汤标准香辛料制备。香辛料味道柔和的卤汤在用量上比较合理,让人既吃到卤肉的芳香也保留了香辛料的香味。标准化潮州卤水香料用量按照汤底的量来调配。5 kg 的高汤需要配比八角 12.5 g、桂皮 12.5 g、草果 25 g、陈皮 16.7 g、甘草 12.5 g、豆蔻 25 g、香叶 8.3 g、花椒 25 g 和香茅 33.3 g,将香料用微型植物粉碎机按照比例打磨成一次性香料包,保证每次的成品香味一致。

(3) 糖色与调味品用量。在卤汤中加入 0.03% 红

曲红色素和 0.02% 焦糖色素调配卤汤色泽。标准卤水的调味料的量为鱼露 1.3%、生抽 1.2%、精盐 1%、味精 0.3%、冰糖 0.8% 和料酒 1%。该色素和调味品制作的卤水为标准潮式卤水^[3]。

1.3.3 潮式卤肉的制作

参考郭强等的研究方法^[4],设计潮式卤肉的制作实验工艺。一定规格的猪肉在不同温度的卤汤条件下卤制不同时间得出成品。实验工艺设置的具体步骤如下。

(1) 选料与改刀修整。本次实验选用嘉泰肉联厂新鲜猪肉,由于里脊肉无筋膜与结缔组织,肉质较均匀,产品质量稳定,质构仪和感官检测更准确。将清水洗净的新鲜猪肉逆肌肉纤维方向切为 4.5 cm 长、2.0 cm 宽、0.5 cm 厚的猪肉片。

(2) 实验工艺设置。将改刀后的猪肉放入煮沸的标准卤水中熬煮 20 min 后转小火,维持该组条件设置的卤水温度($\pm 2^\circ\text{C}$)烹调至设定时间。将卤水维持在 70 $^\circ\text{C}$ 卤制 15 min、25 min、35 min,分别得 A₁、A₂、A₃ 组;将卤水维持在 80 $^\circ\text{C}$ 卤制 15 min、25 min、35 min,分别得 B₁、B₂、B₃ 组;将卤水维持在 90 $^\circ\text{C}$ 卤制 15 min、25 min、35 min,分别得 C₁、C₂、C₃ 组。

1.3.4 感官评价方法

感官评价是潮式卤肉的重要评价方法,如王永强建立卤鹅品质综合评价方法中基于模糊数学对卤鹅感官评定^[5]。学者们研究酱卤肉工艺与制品常结合感官指标评价,但运用感官评价对潮式卤肉的相关研究有所欠缺。本文结合《肉与肉制品感官评定规范》(GB/T 22210—2008)和《食品安全国家标准 熟肉制品》(GB 2726—2016)对潮式卤肉色泽、风味、质地口感、组织结构等方面进行综合评价^[6]。

感官评定是传统的测评方法之一,简单易操作,可较真实反映品质差异,被广泛使用。但感官评定较仪器主观且受外界因素影响较大,需结合仪器测定综合评定结果。组织 10 名受过感官评定培训的烹饪与营养教育专业的学生组成评定小组,分别对几种潮式卤肉从其色泽、风味、质地口感、组织结构 4 个指标进行感官品评,4 项加权分数之和为感官评定总分。潮式卤肉感官评分见表 1。

表1 潮式卤肉感官评定表

项目	评分描述	分值/分
色泽 (15%)	卤肉色泽不佳, 颜色不均匀	1 ~ 3
	卤肉色泽较好, 较均匀, 表面油润	4 ~ 6
	卤肉色泽自然、均匀, 有光泽	7 ~ 9
风味 (15%)	卤肉风味欠佳, 卤料香味弱, 肉香味不突出	1 ~ 3
	卤肉风味一般, 酱卤香味浓, 掩盖肉香	4 ~ 6
	卤肉香味浓郁, 卤料香味适宜	7 ~ 9
质地口感 (35%)	质地过于松软或过硬, 粗糙, 无法下咽	1 ~ 3
	质地一般, 较有嚼劲, 有一丝粗糙感	4 ~ 6
	无明显粗糙感, 软硬适中, 有嚼劲	7 ~ 9
组织结构 (35%)	质地过硬或过软, 组织不均匀, 切口不整齐	1 ~ 3
	结构较紧密, 组织间较均匀, 切口较整齐, 表面光滑度一般	4 ~ 6
	结构紧密, 外形规则, 组织间均匀, 切口整齐, 表面光滑	7 ~ 9

1.3.5 影响潮式卤肉相关工艺指标分析

参考郭强等^[4]和陈旭华^[7]研究中质构测定的方法, 利用 TMS-Pro 食品物性分析仪 (美国 FTC 公司) 测定定量卤制猪肉质构各项参数。把大小为 4.5 cm 长、2.0 cm 宽、0.5 cm 厚的样品, 使用 TMS-Pro 食品物性分析仪进行测定, 主要测量卤肉硬度、弹性、咀嚼性 3 个质构参数。样品测定条件为测定速率 60 mm·min⁻¹、触发力 1.5 N、压形缩型变率 50%, 自动触发。为减少误差, 每个小组测定选取 3 块卤肉进行测定, 求取平均值。所有试验均重复 3 次。

1.3.6 数据统计方法

采用 Excel、SPSS 等软件对试验数据进行统计分析, 采用 Duncan 检验进行显著性分析并作图。

2 结果与分析

2.1 卤制温度与时长对潮式卤肉质地口感的影响

由图1可知, 在不同卤制温度下, 随着时间的延长, 卤肉质地口感的感官得分均呈现出先上升后下降的趋势, 表明卤制时间越长其质地口感不会越好, 卤制 25 min 时为最佳, 又以 80 °C 的卤制温度其得分最高。

蛋白质在猪肉肌肉中肌纤维蛋白占 60%, 主要为肌球蛋白和肌肉蛋白; 肌浆蛋白占 20%; 剩余蛋白主要存在于结缔组织中, 如胶原蛋白、弹性蛋白。肉的嫩度取决于肌纤维的状态、结缔组织含量以及肌内脂肪。①肌纤维分为白肌纤维和红肌纤维。红肌纤维通常含有较多脂肪, 猪经过宰杀后, ATP 水平持续降低, 松弛肌肉进入尸僵状态, 肌肉僵硬粗糙, 嫩度下降^[8]。

保持一段时间后, 肌纤维破裂, 肌肉重新软化, 嫩度增加, 一定程度上会影响硬度的质构测量和感官测评。

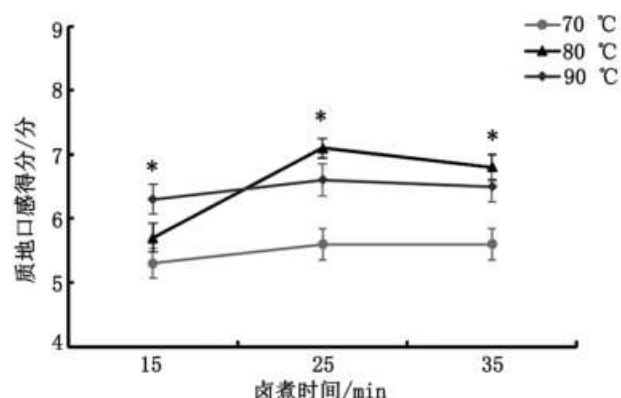
②肌蛋白的结缔组织中胶原蛋白含有交联键, 使肉具有一定的韧性和强度, 交联键越稳定, 肌肉便越粗糙, 嫩度更低。③肌内脂肪对猪肉的嫩度影响很大。根据 BEJERHOLM 等研究表明, 肌肉脂肪通过切断肌纤维间的交联结构, 有利于咀嚼过程中肌纤维的断裂。简单说, 在一定范围内, 肌肉内脂肪越多, 嫩度评分越高^[9]。除此之外, 根据马现永对肌糖原代谢对猪肉品质的影响表明, 肌糖原通过高糖酵解降低肉的 pH 值, 从而影响肌肉嫩度^[10]。

本次试验选用猪里脊肉, 意在减少皮下脂肪和结缔组织对检测结果的影响。但肌内脂肪含量少, 口感硬度大, 影响质构中硬度、咀嚼度等指标。潮式卤肉的感官评价除组织结构指标外, 风味与质地口感的影响也有所呈现。肉的风味分为香味和滋味, 滋味主要为鲜味^[9]。与高温烤制的加工工艺不同, 潮式卤肉试验中卤煮加工时不超过 100 °C。

有研究发现甘氨酸与葡萄糖混合加热能形成焦糖色, 可以影响产品颜色和风味。美拉德反应又称羰氨反应, 是肉制品产生风味化合物的重要途径^[9]。潮式卤肉中通过卤煮的方式产生美拉德反应, 产生葡萄糖基胺再进行脱水重组, 释放出肉的风味物质。加热的温度高, 反应速度加快, 释放的挥发性物质多, 感官评价风味物质项评价也随之较好。

含水量也影响猪肉的嫩度。在同等加热温度下, 含水量低的肉样硬度高^[11]。潮式卤水在卤煮猪肉的过

程中,为保证适口性,不应选用过低含水量和脂肪含量的部位。



注: *表示组间平均值有显著差异 ($P < 0.05$), 下同。

图1 卤煮时长、温度对质地口感的影响图

2.2 卤制温度与时长对卤肉感官总得分的影响

由图2可知,在不同卤制温度下,随着卤煮时间的延长,卤肉感官评价总分呈现出先上升后稍微下降或持平的趋势。结果表明,在80 °C下卤制25 min 卤肉的感官评价综合得分最高。

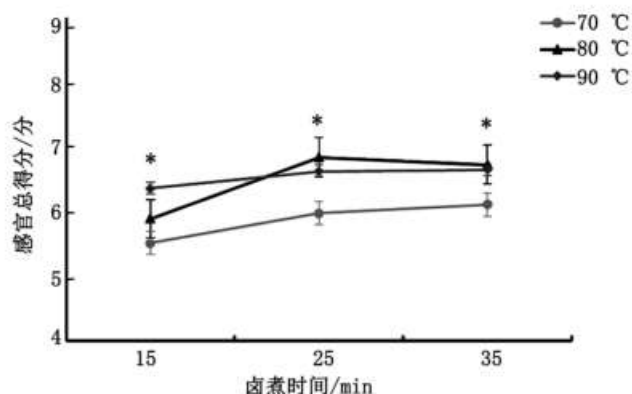


图2 卤煮时长、温度对感官总得分的影响图

许雪萍对加工方式对猪肉中的脂类研究表明,煮制使猪肉中脂肪绝对含量减少,但在加工过程中随着煮制的温度升高、时间增加,脂肪含量呈现先减少后增加再减少的趋势。这也许是因为在开始加热时水分含量流失快,带走部分脂类,随着煮制的水蒸发,部分脂肪再次沉积在猪肉表面,继续加热脂肪分解后又下降^[12]。潮式卤肉的总体评分也从上升后下降的趋势,与脂类附着于样品上有一定关系,脂类容易产生挥发性物质,使香气浓郁,感官评价越高。

吴利芬对加热温度对猪肉及其蛋白质特性的影响研究表明,随着加热温度升高,总蛋白溶解性均下降,

且在40 ~ 60 °C下降速率最快,但随着温度上升,下降的程度也随之下降程度逐渐减小^[11]。潮式卤肉试验的温度设定为70 °C、80 °C、90 °C随着温度的升高,总蛋白溶解性降低。有大量的蛋白质保留于产品内,呈鲜物质多,营养丰富,感官评价较好。

2.3 卤制温度与时长对潮式卤肉硬度的影响

由图3可知,在不同卤制温度下,随着时间的延长,用质构仪分析得到的卤肉硬度数值均呈现出先下降后上升的趋势,表明卤制时间过长会导致其硬度变大,影响其口感。而以卤制25 min 时硬度最小,又以80 °C的卤制温度其硬度最低。

2.4 卤制温度与时长对潮式卤肉咀嚼性的影响

由图4可知,在不同卤制温度下,随着时间的延长,用质构仪分析得到的卤肉咀嚼性数值均呈现出先下降后上升的趋势,表明卤制时间越长其咀嚼性越大,而以80 °C卤煮25 min 时咀嚼性最小。

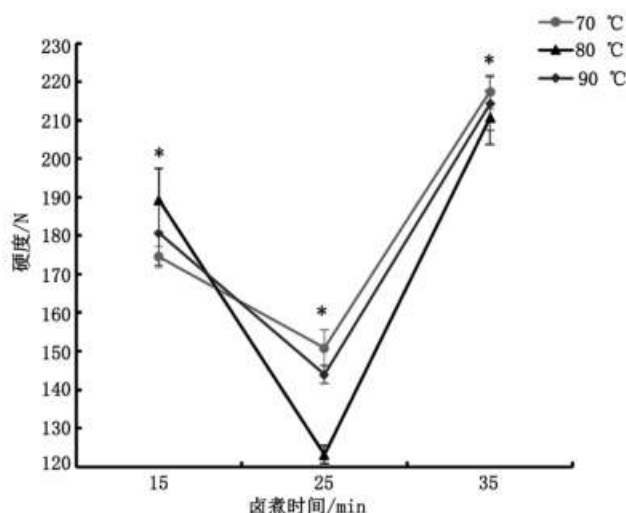


图3 卤煮时长、温度对硬度的影响图

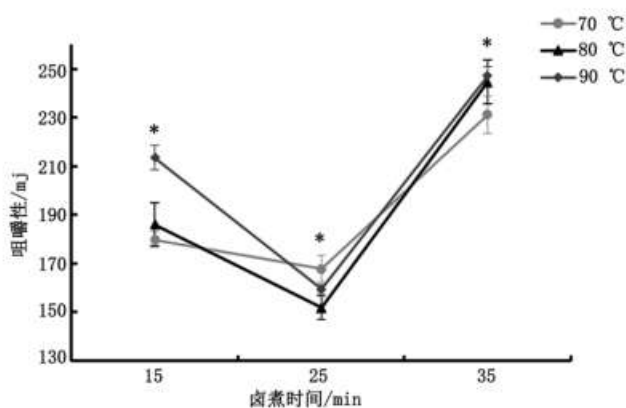


图4 卤煮时长、温度对咀嚼性的影响图

2.5 综合评定结果

从质构分析的结果来看, 80 °C 卤制 25 min 时, 硬度最低、弹性与咀嚼性较好, 与感官评定结果一致。

3 结论

随着市场经济的发展及人们消费喜好的变化, 潮式卤肉展现出良好的市场需求, 将其工艺优化的研究意义重大。本研究将潮式卤肉在 70 °C、80 °C、90 °C 标准卤水中分别卤制 15 min、25 min、35 min。综合评定表明, 在 80 °C 的标准潮式卤水中卤煮 25 min 后, 其感官品质、质构最佳。其中, 猪肉中蛋白质、碳水化合物、脂类、含水量等因素对其品质和加工工艺有一定的影响, 为今后可探讨潮式卤肉的挥发性和非挥发性风味物质的分离与鉴定提供了重要依据和参考。

参考文献

- [1] 郝志阔, 郑晓洁. 潮汕地区食文化论略 [A]// 第二届中国食文化研究论文集 [C]. 北京: 中国食文化研究会, 2016.
- [2] 江东勤. 潮州菜形成、发展的文化脉络 [J]. 广东职业技术师范学院学报, 1999 (3): 96-101.
- [3] 黄武营, 彭珩, 燕宪涛. 潮州卤肉制品标准化生产工艺研究 [J]. 中国调味品, 2014, 39 (10): 102-105.
- [4] 郭强, 王卫, 张佳敏, 等. 加工工艺对手撕牛肉产品特性的影响研究 [J]. 食品研究与开发, 2021, 42 (7): 98-104.
- [5] 王永强, 刘烈森, 钱和, 等. 卤鹅品质综合评价方法的建立及应用 [J]. 食品工业, 2019, 40 (4): 82-85.
- [6] 章海风, 周晓燕, 铃莉妍, 等. 煮制时间对驴肉不同部位食用品质的影响 [J]. 美食研究, 2018, 35 (4): 37-40.
- [7] 陈旭华. 酱卤肉制品定量卤制工艺研究 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2014.
- [8] 陈代文, 张克英, 胡祖禹. 猪肉品质特征的形成原理 [J]. 四川农业大学学报, 2002 (1): 60-66.
- [9] BEJERHOLM A C, BARTON-GADE P. Effect of intramuscular fat level on eating quality of pig meat, Proceedings of the 32nd European Meeting of Meat Research Workers [EB/OL]. (1986-01-01) [2021-07-05]. https://www.researchgate.net/publication/313054670_Effect_of_intramuscular_fat_level_on_eating_quality_of_pig_meat_Proceedings_of_the_30th_European_meeting_of_meat_research_workers.
- [10] 马现永, 胡友军, 王丽, 等. 肌肉糖原代谢调控对猪肉品质的影响 [J]. 广东畜牧兽医科技, 2017, 42 (2): 1-4.
- [11] 吴利芬, 张立彦, 汪媛, 等. 加热温度和含水量对猪肉及其蛋白质特性的影响 [J]. 肉类研究, 2018, 32 (10): 12-18.
- [12] 许雪萍. 不同加工方式处理对猪肉中脂质的影响研究 [D]. 南昌: 南昌大学, 2018.

(上接第 96 页)

- [6] 王华. 芦根的挥发性成分分析及在卷烟中的应用 [J]. 云南化工, 2008, 35 (6): 62-65.
- [7] 段继铭, 曾晓鹰, 刘煜宇, 等. 葡萄果渣发酵烟用香料的制备及挥发性成分分析 [J]. 精细化工, 2009, 26 (8): 781-784.
- [8] 杨超, 张海静, 杨旭, 等. GC-0 与 GC-MS 联用法鉴定香竹竹叶中关键气味活性物质 [J]. 竹子研究汇刊, 2009, 28 (4): 40-44.
- [9] 乐素菊, 刘厚诚, 翟英芬, 等. 樱桃番茄果实风味分析 [J]. 中国蔬菜, 2003 (3): 15-17.

- [10] KELEBEK H, SELLI S, CANBAS A, et al. HPLC determination of organic acids, sugars, phenolic compositions and antioxidant capacity of orange juice and orange wine made from a Turkish cv. Kozan [J]. Microchemical Journal, 2009, 91 (2): 187-192.
- [11] 李彬, 王龙. 同时蒸馏萃取刺玫果挥发性香味成分分析 [J]. 河北农业科学, 2018, 22 (3): 78-82.