

不同制备方式对黑椒牛柳品质和风味的影响

陈逸玉, 徐朔, 李玉奇, 赵钜阳*

哈尔滨商业大学 旅游烹饪学院, 哈尔滨 150076)

摘要: 研究不同工业化生产条件(低温油炸温度及时间)和传统烹饪技术对黑椒牛柳的品质和风味的影响, 通过测定出品率、水分含量、嫩度、电子鼻、电子舌风味变化和感官质量筛选出黑椒牛柳工业化生产的最佳工艺参数, 并与对照组传统工艺进行对比。结果发现油炸温度为 140 °C、油炸时间为 55 s 的条件下, 牛柳出品率、水分含量、嫩度和感官评价总体可接受性显著高于其他工业化加工的处理组和对照组 ($P < 0.05$)。此外, 通过电子鼻、电子舌测定样品风味发现, 工业化加工牛柳与传统加工的气味有明显区别, 但滋味与传统烹饪工艺的测试值相近, 且风味组成成分更加稳定。

关键词: 黑椒牛柳; 工业化生产; 品质; 电子鼻; 电子舌

The Effect of Commercial Process and Traditional Cooking Technique on Quality and Flavor of Black Pepper Beef

Chen Yi-yu, Xu Shuo, Zhao Ju-yang *

(College of Tourism and Cuisine, Harbin University of Commerce (Harbin 150076)

College of Tourism and Cuisine, Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China) Abstract:

The effects of different commercial process conditions and traditional cooking process on quality and flavor of black pepper beefs are studied. The product yield, water content, shear force, flavor changes (determined by electronic nose and electronic tongue) and sensory evaluation of commercial black pepper beef are measured to investigate the optimum technological parameters of the commercial process and compared to the traditional cooking ones. The results show that the commercial cooking parameters for black pepper beef are 140 °C and 55 s, in which the products show the highest product yield, water content, tenderness and sensory evaluation scores when compared to the other commercial samples and the sample cooked by traditional method ($P < 0.05$). On the other hand, according to the results of electronic nose and electronic tongue, the flavor of commercial samples is different from the traditional cooking one. However, the taste of commercial samples is similar to the traditional cooking one and the composition of taste is more stable. Key Words: black pepper beef; commercial process; quality; electronic nose; electronic tongue

1 概述

黑椒牛柳以牛脊侧肉, 即牛里脊为主料, 其蛋白质含量高, 脂肪含量小, 营养丰富, 口感香浓爽滑、风味独特, 是国内备受青睐的粤菜美食 [1]。黑椒牛柳的传统制作工艺讲究“火候”, 通常依赖于厨师的经验, 没有形成标准化的加工工艺参数, 并且由于其制作过程复杂, 一般人群难以控制掌握 [2], 因此人们通常只在餐厅、饭馆或食堂见到。

近年来, 现代人们越来越追求方便、快捷的食品。怎样将难以进行工业化生产的中式菜肴制作成方便快捷的方便食品正是目前的研究热点 [3, 4], 但目前的研究集中在菜肴的工业化加工的标准化及其工艺优化, 关于工业化生产对中式菜肴的品质和风味的影响的研究还较少, 特别是工业化生产能否在色、香、味、形方面与传统工艺加工的中式菜肴相媲美这一方面的研究也较少。因此本研究除了优化黑椒牛柳的加工工艺外, 还将工业化加工与传统烹饪的黑椒牛柳进行对比, 使得黑椒牛柳既保留了传统烹饪技术的外观、特色、风味, 又使其适宜于标准化工业化生产。

2 材料与方法

2.1 试验材料

新鲜牛里脊肉、青椒、葱、姜、蒜、蚝油、黑胡椒、淀粉、食盐等，购于哈尔滨市家乐福超市。

2.2 仪器

电子天平 沈阳天平仪器有限公司；热电偶（OS137-3）美国 Omega 公司；质构仪（TMS-Touch 250N）美国 Food Technology Corporation（FTC）；电热鼓风干燥箱 上海一恒科学仪器股份有限公司；多功能油炸锅（YZ-1531）广东友田家用电器有限公司；电子舌（Smart Tongue）上海瑞玢国际贸易有限公司。

2.3 试验方法

2.3.1 黑椒牛柳的传统制作方法的基本制作工艺与要点[5]

新鲜牛里脊肉→去结缔组织→洗净→切片→上浆、腌制→炒锅热油滑炒→捞出、备用→加入辅料炒制→加入牛柳和调料继续炒制→勾芡→成品。

第一步：将牛柳先切成 0.5 cm 厚的片，再切成长

5 cm，宽 0.5 cm 的条。青椒洗净去籽，斜切成宽 0.5 cm、长 5 cm 的条。第二步：将牛柳放入碗中，倒入黑胡椒，搅匀后腌制 5 min。第三步：往锅中倒入适量的油并大火加热，至油 8 成热度时倒入牛柳，并用铲子迅速散开，看到牛柳变色后立即捞出，备用。第四步：将锅中的底油继续加热，并放入葱、姜、蒜、青椒，然后倒入黑胡椒、蚝油和清水，煮至约 10 s 后，将牛柳倒回锅中，加入老抽、盐和糖搅匀，最后倒入水淀粉勾芡盛出即可。

2.3.2 黑椒牛柳的工业化制作方法的基本制作工艺与要点

新鲜牛里脊肉→去结缔组织→洗净→切片→上浆→油炸锅油炸→浇汁→成品。

将去结缔组织洗净后的新鲜牛里脊肉顺肌肉纹理切成长 5 cm、宽 0.5 cm、厚 0.5 cm 的长条薄片，青椒去籽后切成长 5 cm、宽 0.5 cm 的长条。按比例称量淀粉、水、盐，混匀制成上浆液，倒入切好的牛柳中。之后配好 的上浆液与切好的牛柳搅拌均匀，放置 30 min，之后准备预油炸。

为了便于黑椒牛柳进行大批量、大规模的工业化生产，采用可控制温度和时间 的油炸锅的“低温油炸工艺”[6]进行油炸处理，用以模拟传统黑椒牛柳的滑炒工艺。牛肉的加热温度和时间要求参考 2.3.3 中各处理组的加热参数。青椒加热温度为 130℃下加热 20 s，调料汁加热为 180℃下加热 15 s。

2.3.3 工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳品质的影响 根据王雪的研究文献中黑椒牛柳加热工艺单因素

实验结果的基础上，分别设置加热温度、时间三因素两水平的实验处理组，即 135，140，145℃下加热 5 s 以及 140℃下分别加热 4 s，5 s，6 s，并以传统黑椒牛柳为对照组，通过测定样品的出品率、水分含量、剪切力、感官评价及电子舌风味测定指标，考察工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳品质的影响，筛选出与传统黑椒牛柳感官品质最接近的处理组。

2.3.4 测定指标

2.3.4.1 出品率

将上浆后的牛肉进行称重、加热后，待其冷却，并将油沥干，再对其进行称重。每组样品重复 3 次进行测定。出品率的计算公式如下：

出品率（%）= 加热后牛肉的重量 / 加热前牛肉的总质量。

2.3.4.2 水分含量

2.4 数据处理

每次试验每组试验设置 3 个平行样，最后的结果用 平均数±SD 表示。数据分析采用 Statistix 8.1（分析软件

恒温干燥法：参照 GB/T 5009.3-2010 [7] 进行测定。件 St Paul. MN）软件包中程序分析。差

2.3.4.3 剪切力

牛肉剪切力用单刀剪切探头测定，起始力为 0.3 N，测试速度为 30 mm/s，回程速度为 60 mm/s，回程距离为 40 mm，在进行剪切力测定时，每组样品重复 8 次进行。

2.3.4.4 电子鼻、电子舌风味测定

参考韩剑众等 [8] 的方法，并做适当改动。称取黑椒牛柳 5 g，剪碎加 50 mL 蒸馏水，置于匀浆机中打浆搅匀 1 min，匀浆后立即进行测定，边测定边混匀。每组样品取 3 份肉样用于测定，共测定 5 组平行样。

2.3.4.5 感官评价

本实验通过感官评价标准，对黑椒牛柳样品的色泽、口感、味道、组织状态和总体可接受度进行评价，最低分为 0 分，最高分为 9 分，感官评价小组由经过同专业的从事烹饪营养研究的人员共 10 人组成，能够客观准确地评价出黑椒牛柳的外观、色泽、气味、组织、口感等指标，平均年龄 22 岁。对照样品为传统黑椒牛柳。感官评价标准中所有测试样品和对照样品都分别盛装在相同的容器中，随机编号，测试小组按照表 1 中的得分标准进行打分，最终得分为各分项得分的平均值。所有感官测试均在正规的感官实验室内完成，评价小组各成员之间由隔断隔开，测试光源为显色指数为 92 的人造日光灯，室温 22℃。黑椒牛柳感官评分标准见表 1

表 1 黑椒牛柳感官评分标准		
指标	评分标准指标	得分
口感	肉质不烂、柴感、硬感、干涩或软烂发粘	0~3
	有略微柴感、干涩或有轻微发粘	4~6
	肉质软烂适度、肉质鲜嫩、入口爽滑	7~9
色泽	黑褐色、无光泽	0~3
	颜色较深、无泽、暗淡	4~6
	肉丝白中带有油光、富有食欲	7~9
味道	肉腥味或异味、很咸或无咸味、无肉香	0~3
	肉香味较淡、略咸或略淡、	4~6
	肉香浓郁、咸蛋适中、滋味丰满	7~9
组织	质地粗糙、肉质松散、有明显裂痕	0~3
	肉质较有弹性、有裂痕	4~6
	肉质紧密、弹性好、无裂痕	7~9
总体可接受性	低(不接受)	0~3
	适中	4~6
	高(喜欢)	7~9

3 结果与讨论

3. 1 工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳出品率的影响

工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳出品率的影响见图 1。

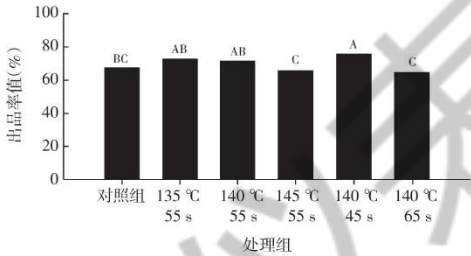


图 1 工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳出品率的影响

由图 1 可知，油炸温度 140 °C、油炸时间 45 s 的油炸组的出品率最高 ($P<0.05$)。除对照组外的其余 4 组的出品率与传统实验组 (对照组)数值无显著性差异 ($P\geq0.05$)，并且当加热温度稍高 (145 °C)或者加热时间 (65 s)稍长时其出品率会有所下降，这是因为当加热温度过高或时间过长时，会使牛柳中的肌原纤维蛋白部分发生变性、聚集和缩短，肌动蛋白纤丝和肌球蛋白纤丝间的空隙减小^[6]，使肉的持水力降低，导致出品率逐渐降低。

3. 2 工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳水分含量的影响

工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳水分含量的影响见图 2。

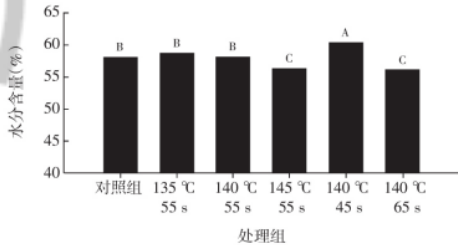


图 2 工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳水分含量的影响

由图 2 可知，油炸温度 140 °C、油炸时间 45 s 的油炸组的水分含量最高 ($P<0.05$)，这也与出品率的结果相一致，说明出品率降低的主要原因来自于加热后牛肉内部水分的丧失。此外，135 °C，55 s 和 140 °C，55 s 与传统实验组 (对照组)数值无显著性差异 ($P\geq0.05$)。而当加热温度稍高或者加热时间稍长时其水分含量会有所下降，这表现在 145 °C，55 s 和 140 °C，65 s 这两处理的水分含量值显著低于其他各处理组 ($P<0.05$)，这是因为高温会使

得肉的持水力下降,肌肉中的自由水和结合水等部分丧失^[6],导致内部含水量降低。

3. 3 工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳嫩度的影响

肉制品的嫩度是影响其品质的重要指标之一^[1],而测定黑椒牛柳的剪切力值则可以直接反映其嫩度的变化,剪切力值越大,嫩度越差。工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳剪切力值的影响见图 3。

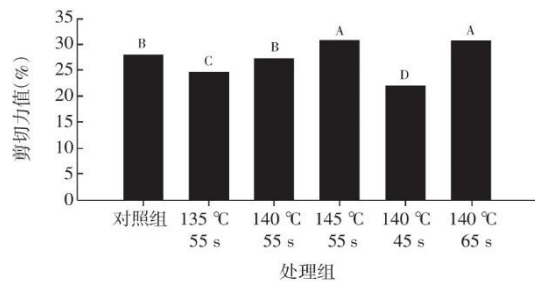


图 3 工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳剪切力值的影响

由图 3 可知,140℃,55 s 传统实验组 (对照组)数值无显著性差异 ($P \geq 0.05$)。当加热温度稍高或者加热时间稍长时其水分含量会有所下降,这表现在 145℃, 55 s 和 140℃,65 s 这两处理的剪切力值显著高于其他各处理组 ($P < 0.05$),结合前面出品率和水分含量的测定结果发现,过度加热会使得肉的持水力下降,肌肉内部水分含量降低,出品率下降,肉质嫩度变差。而当加热温度较低 (135℃,55 s)或加热时间较短时可以更好地保持牛柳的内部水分,肉质更嫩 ($P < 0.05$)。

3. 4 工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳气味的影响

工业化加工的黑椒牛柳采用低温油炸工艺制作牛柳,其他调味料采用浇汁形式加入至低温油炸后的牛柳中,其制作方式和传统炒制的黑椒牛柳有一定差异。因此通过电子鼻和电子舌技术测定其风味的变化。利用电子鼻测定工业化生产与传统炒制的黑椒牛柳气味的变化见图 4。此时对黑椒牛柳气味敏感的传感器为 S2,S3,S7,S11,S12。

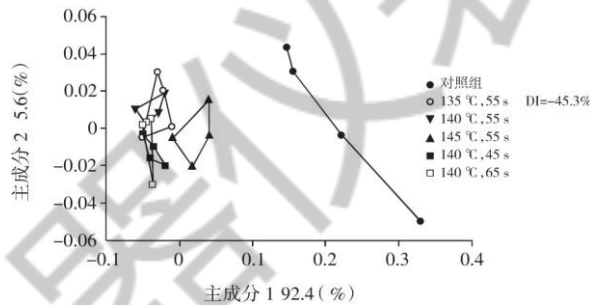


图 4 工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳气味的影响

由图 4 可知,此时 PC1 的贡献率为 92.4% PC2 的贡献率为 5.6% 两者之和为 98.0% 说明涵盖了原始数据的绝大部分信息。DI 的值为 -45.3% 说明图像有部分交叉。其中工业化生产的处理组实验图像距离很近,分布位置部分有交叉,说明工业化生产的黑椒牛柳 具有十分类似的风味物质,因此在电子鼻的测定中无法准确区分这几组,也表明本研究中采用不同的加热时间和加热温度对低温油炸工艺制作的黑椒牛柳的气味影响不大。但是另一方面,对照组样品实验图与工业化生产组没有交叉,说明利用电子鼻可以进行区分, 表明传统炒制和工业化生产在风味上具有明显差异。此外,与工业化生产组相比,对照组样品的数据点分布 较为分散,平行性较差,这也说明即使原料配方相同, 但由于传统炒制依赖于厨师的经验加工,不同批次的 制作对菜肴风味的影响较大,间接表明传统制作工艺不适于黑椒牛柳菜肴的标准化加工要求。

3. 5 工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳滋味的影响

利用电子舌测定工业化生产与传统炒制的黑椒牛柳滋味的变化见图 5,此时对黑椒牛柳气味敏感的传感器为 S3,S4。

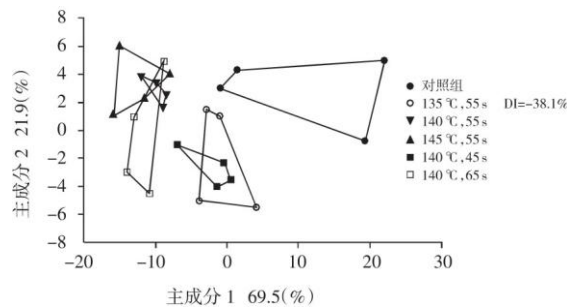


图 5 工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳滋味的影响

由图 5 可知,PC1 的贡献率为 69.5% PC2 的贡献率为 21.9% 两者之和为 91.4% 说明涵盖了原始数据的绝大部分信息。DI 的值为 -38.1% 说明图像有部分交叉。其中工业化生产的处理组实验图像距离很近,分布位置部分有交叉,这一结果和电子鼻的试验结果相似,说明本研究中采用不同的加热参数对样品的滋味影响不大,结合感官评价的试验结果,经过工业化处理不同的加热参数主要对样品的口感影响较大。此外,对照组样品实验图与工业化生产组虽没有完全交叉,但距离也较为接近,说明经浇汁方式处理的低温油炸黑椒牛柳,在滋味上与传统方法制作的黑椒牛柳差异并不显著,因此本研究中黑椒牛柳工业化生产工艺可以替代其传统烹饪工艺。

3.6 工业化加工与传统炒制对黑椒牛柳感官质量的影响

工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳感官质量的影响见图 6。

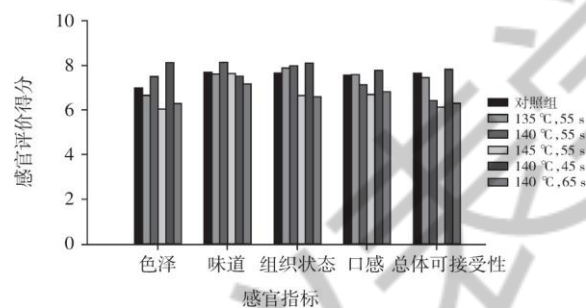


图 6 工业化生产与传统炒制对黑椒牛柳感官质量的影响

由图 6 可知,不同加热参数下进行低温油炸的黑椒牛柳对其味道的影响不大,这一结果与电子舌的测定结果相一致。此外,色泽、组织状态、口感和整体可接受性的感官评价得分结果与出品率、水分含量和剪切力的测定结果也基本一致,具体表现在较高温度或较长时间的加热,其感官评价得分会有所下降,这是因为当加热温度过高或时间过长时,会使牛柳中的肌原纤维蛋白部分发生聚集、缩短甚至变性,牛肉的含水力降低,而肉制品的含水量也与肉制品的多汁性密切相关,含水量较低的肉类菜肴在消费者咀嚼时会产生“干燥感”,降低菜肴的口感与品质^[12]。综合以上结果,采用低温油炸工艺的最佳加热参数为 140 °C, 45 s, 此时牛柳的出品率、水分含量、嫩度和感官评价得分较高, 可以考虑作为黑椒牛柳工业化生产的加工工艺参数。

4 结论

本研究通过适宜于工业化生产的低温油炸技术对黑椒牛柳进行油炸处理,并与传统烹饪工艺对黑椒牛柳的品质和风味的影响对比研究发现,在低温油炸温度为 140 °C、油炸时间为 55 s 的条件下牛柳出品率、水分含量、嫩度和感官评价总体可接受性显著高于传统烹饪工艺加工处理组及其他工业化加工的处理组。此外,通过电子鼻测定样品气味发现,工业化加工牛柳与传统加工的气味有明显区别,滋味与传统烹饪工艺的测试值相近,但滋气味组成较为稳定。通过本研究优化的黑椒牛柳的低温油炸加工工艺,能够提高黑椒牛柳菜肴品质,保持其菜肴风味和品质的稳定和标准化,并适宜于工业化生产。

参考文献:

- [1] 王雪, 牛海力, 孔保华, 等. 油炸温度对黑椒牛柳水分分布与品质相关性研究 [J]. 食品工业科技, 2015, 36(17): 109-113.
- [2] 黄季学. 开家“方便菜”专卖店 [J]. 农家科技, 2010, 13(11): 27.
- [3] 赵钜阳, 孔保华, 刘骞, 等. 中式传统菜肴方便食品研究进展 [J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(4): 1342-1349.
- [4] 张春江, 张良, 黄峰, 等. 中式肉类菜肴加工中营养品质变化研究进展 [J]. 生物产业技术, 2017, 11(4): 42-47.
- [5] [5] 《美食坊》编委会. 大厨讲解: 调味秘诀200招 [M]. 重庆: 重庆出版社, 2010: 129.
- [6] 赵钜阳, 于海龙, 王雪, 等. 油炸温度对鱼香羊肉丝水分分布与品质相关性的研究 [J]. 食品工业, 2015, 36(10): 193-198.
- [7] GB/T 5009.3-2010, 食品中水分的测定 [S].
- [8] 韩剑众, 黄丽娟, 顾振宇, 等. 基于电子舌的鱼肉品质及新鲜度评价 [J]. 农业工程学报, 2008, 24(12): 141-144.
- [9] Christensen M, Purslow P P, Larsen L M. The effect of cooking temperature on mechanical properties of whole meat, single muscle fibres and perimysial connective tissue [J]. Meat Science, 2000, 55(3): 301-307.
- [10] 赵钜阳, 于海龙, 王雪, 等. 油炸温度对孜然羊肉片品质与水分分布相关性的研究 [J]. 食品研究与开发, 2015, 36(16): 4-9.
- [11] [曹宪福, 杨志成, 姜廷波, 等. 肌肉嫩度的影响因素分析 [J]. 黑龙江畜牧兽医, (): 2016592160-63.
- [12] 孙红霞, 黄峰, 张春江, 等. 肉品嫩度的影响因素以及传统炖煮方式对肉制品嫩度的影响 [J]. 食品科技, 2016, 42(11): 94-98.