

# 微波复热条件对方便速食红烧肉品质的影响

陈逸玉, 徐朔, 赵钜阳\*

(哈尔滨商业大学 旅游烹饪学院, 哈尔滨 150076)

**摘要:** 研究不同微波复热功率和复热时间对速冻方便菜肴红烧肉品质的影响规律。分别采用 240、480、720、960 和 1200 W 微波复热功率和 20、40、60、80 和 100 s 微波复热时间对速冻后的红烧肉菜肴进行微波复热, 通过测定速冻红烧肉的出品率、水分含量、嫩度和感官评价, 研究不同微波复热功率和复热时间对红烧肉品质的影响。当微波复热的功率和时间分别为 720W、60s 时, 红烧肉的出品率、水分含量、嫩度和感官质量等得分均显著高于其他各处理组( $P<0.05$ )。最佳条件下制作出红烧肉菜肴软糯可口、颜色红亮、香气丰富。

**关键词:** 速冻方便菜肴; 微波复热; 红烧肉; 品质

## Effects of different microwave re-heating powers and time on quality of quick-frozen pork braised in brown sauce

Chen Yiyu, Xu Shuo, Zhao Juyang\*

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

**Abstract: Objective** To investigate the effects of different microwave re-heating powers and time on the quality of quick-frozen pork braised in brown sauce. **Methods** The changes of quality of pork braised in brown sauce were evaluated with different microwave powers (240, 480, 720, 960 and 1200 W) and different microwave time (20, 40, 60, 80 and 100 s). At the same time, the product yield, water content, shear force, and sensory evaluation were measured to investigate the quality of quick-frozen pork braised in brown sauce with different microwave powers and microwave time. **Results** The microwave re-heating parameters for quick-frozen pork braised in brown sauce were 720 W and 60 s in which the dishes products showed the best quality characteristics. **Conclusion** With the optimum microwave power and time, the pork braised in brown sauce is soft, waxy with good color and rich aroma.

**Keywords:** quick-frozen convenient dishes; microwave re-heating; pork braised in brown sauce; quality

## 1 引言

中华美食博大精深中, 中国素有“美食大国”的美名。红烧肉含有丰富的优质蛋白质和必需的脂肪酸, 并提供血红素(有机铁)和促进铁吸收的半胱氨酸, 能改善缺铁性贫血, 补肾养血, 滋阴润燥等功效<sup>[1]</sup>。因此多年来深受国内外大众的欢迎。但是由于红烧肉制作工艺繁杂, 普通家庭很难制作出感官品质俱佳的菜肴,

因此将红烧肉菜肴制作成方便菜肴食品成为近年来的研究热点。

传统的红烧肉方便菜肴食品多采用罐头的形式<sup>[2]</sup>，但是传统的红烧肉产品在制作成罐头食品时往往存在不可避免的蒸煮味<sup>[1]</sup>。此外还有研究者研究发现，红烧肉在其贮藏过程中会发生脂肪氧化现象，并且其脂肪酸组成也会发生变化，并且随着时间的延长其氧化程度会增加<sup>[3]</sup>。而近年来的研究表明对食品进行速冻处理会延缓其脂肪氧化的速度<sup>[4]</sup>，速冻调理食品因此应运而生。速冻调理食品是食品经过速冻工艺处理后并在冷冻条件下进行贮运、销售的产品，由于贮藏温度较低，能够抑制微生物及酶活性，进而延缓肉制品的脂肪氧化情况，延长食品货架期，提高其食用品质<sup>[5]</sup>。近年来，市面上较为常见的速冻食品有速冻水饺<sup>[6]</sup>、速冻鸡肉串<sup>[7]</sup>、速冻鸡腿<sup>[8]</sup>等。而关于速冻菜肴的研究较为热门，有速冻宫保鸡丁菜肴<sup>[9]</sup>、速冻糖醋排骨<sup>[10]</sup>、速冻青椒肉丝<sup>[11]</sup>和速冻菜肴红烧肉<sup>[12]</sup>。这一类速冻菜肴食品属于即热类方便菜肴<sup>[13]</sup>，往往在速冻后需要经过二次复热方可食用，较为方便的复热方式多为微波复热。Liu 等<sup>[14]</sup>发现台湾豆瓣酱红烧肉在冷藏 10 d 后进行复热，其可挥发风味成分三硫化甲基、噻啉等的含量会发生变化，进而影响其菜肴品质。这也就说明微波二次复热会严重影响菜肴的品质。因此有必要对微波二次复热参数进行优化。

目前关于速冻调理食品二次复热的文献和报道，主要针对的是未熟制的原料、肉类半成品或是米饭<sup>[15-18]</sup>，其复热方式较少采用微波复热，而对于速冻中式菜肴食品的微波复热参数的研究更是少之又少，特别是速冻红烧肉的微波复热参数的研究尚未可见。因此本文研究了微波复热工艺对速冻红烧肉菜肴品质的影响，对速冻红烧肉菜肴微波复热参数进行优化。通过对红烧肉的水分含量、出品率、剪切力和感官评定进行测定，筛选出最佳复热的功率和时间这一微波复热工艺参数，从而为速冻菜肴产品的复热工艺的工业化和标准化生产，提供可行性理论依据与参数。

## 2 材料与方法

### 2.1 试验材料

猪五花肉、姜、葱(当天购于哈尔滨市新阳路家乐福);海天味极鲜酱油(佛山市海天调味食品股份有限公司);金龙鱼调和油(益海嘉里食品营销有限公司);老恒和料酒(湖州老恒和酿造有限公司);禾煜八角大料(上海禾煜贸易有限公司);中盐碘盐(中国盐业总公司);含饴绵白糖(沈阳含饴食品有限公司)。

### 2.2 试验仪器

电子天平(沈阳天平仪器有限公司); TMS-Touch 250N 质构仪(美国 Food

Technology Corporation); 电热鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器股份有限公司); YZ-1531 多功能油炸锅(广东友田家用电器有限公司); G80F23CN3P-Q1(W0)微波炉(格兰仕微波炉电器有限公司)。

## 2.3 试验方法

### 2.3.1 速冻红烧肉制作工艺及要点

新鲜猪五花肉→洗净→切块→煮制→捞出、备用→炒糖色→捞出、备用→炒锅热油滑炒八角→加入五花肉炒制→加入料酒、酱油等调味料继续炒制→注入开水→加入葱段、姜片、糖和食盐等调味料→出锅、冷却→包装→成品于-18℃冻藏

首先将新鲜猪五花肉洗净切成 2.5 cm 见方的块，之后凉水下锅，待水开后煮制 5 min，捞出，控净水份备用。炒锅倒入少许油，加入白糖炒糖色至微黄后备用。炒锅上火倒入少许油，煸香八角，下入肉块煸炒至水分耗干、颜色透亮、表面微黄并开始出油，倒入料酒和酱油翻炒至料酒挥发、酱油均匀吸附在肉块上为止。之后向锅内注入开水，水和肉块持平即可，放入葱段、姜片，最后放入白糖、食盐调味，炖煮 90 min。制作完成后的红烧肉采用高温蒸煮袋进行真空包装，并迅速用冷水冲洗冷却，置于-18℃贮存，待测。

### 2.3.2 复热工艺的单因素试验

#### (1) 不同复热功率对红烧肉品质的影响

影响速冻红烧肉菜肴品质的重要影响因素是其二次复热的功率和时间，从预试验的结果中，可以确定微波炉最佳复热时间为 60 s，在该时间内分别将速冻红烧肉的复热功率控制在 240、480、720、960 和 1200 W 对红烧肉进行复热，测定红烧肉的出品率、水分含量、剪切力和感官评价。每组试验重复 2 批次进行。

#### (2) 不同复热时间对红烧肉品质的影响

从上一部分实验中筛选出最佳微波复热功率，在该功率下分别将速冻红烧肉的复热时间控制在 20、40、60、80 和 100 s 对红烧肉进行复热，测定红烧肉的出品率、水分含量、剪切力和感官评价。每组试验重复 2 次进行。

### 2.3.3 测定指标

#### 出品率

将复热后的红烧肉进行称重，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。计算出品率的公式如下所示：出品率(%)=复热后肉重/复热前肉的总质量×100%<sup>[14]</sup>。

#### 水分含量

恒温干燥法：参照 GB 50093-2010<sup>[19]</sup>进行测定。称取 4 g 红烧肉，将其放入干