

扬州鹅煲汤过程中固形物含量的变化分析

沈 晖

(江苏旅游职业学院 烹饪工艺与营养学院, 江苏 扬州 225127)

摘 要: 以扬州鹅为原料研究其煲汤技术, 经固形物含量检测比较, 运用 Box - Benhnken 试验设计和响应面法, 研究煲汤工艺条件。基于固形物含量评价确定扬州鹅煲汤熟制最优工艺为: 先 120℃ 14 min 后 80℃ 79 min 的两段处理, 据此形成的煲汤固形物含量达到 1.41 g/100 g, 从而为该类食品的生产加工与品质控制提供了技术依据。

关键词: 扬州鹅; 煲汤; 烹饪工艺; 固形物含量; 品质控制

中图分类号: TS 972.122 文献标识码: A 文章编号: 2095 - 8730(2018)04 - 0049 - 04

扬州鹅是一个地方性新品种, 已有盐水鹅、风鹅等加工制品问世, 但未见煲汤制品进入市场。^[1]随着生活方式的转变, 按传统的厨房烹调法花长时间去烧肉熬汤已显得不合时宜, 煲汤类方便食品则具有潜在的市场空间。

对煲汤品质评价, 多以感官风味评价为主, 但在生产实践中存在可控性不足, 以理化指标监测控制品质, 是业界追求的目标。^[2]

固形物含量是评价汤类食品营养品质的一项指标, 与清汤寡水相比, 汤中的溶出物含量高则营养好, 也更有利于消化吸收。^[3]固形物含量也与汤的香气、滋味等感官品质、风味有关联。^[4]本文以扬州鹅为原料, 以固形物含量为指标, 研究温度与时间组合对煲汤品质的影响, 运用 Box - Benhnken 试验设计和响应面法, 寻找优化区域, 旨在构建完善扬州鹅煲汤的加工与品控技术。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器设备

扬州鹅: 日龄 ≥ 100 d, 体重 ≥ 2.5 kg, 扬州地产, 从高邮湖养殖基地购置; 食盐: 中盐上海市盐业公司生产; 聚乙烯食品包装袋: 扬州市食品包装材料公司生产。

DQB - 36 型多功能真空包装机: 上海青葩食品包装机械有限公司; HG303 - 4A 型电热鼓风干

燥箱: 南京实验仪器厂; JA2003 型电子天平: 北京赛多利斯仪器系统有限公司; 台秤: 南京衡器厂; 海尔电冰箱: 青岛海尔股份有限公司; 杭新牌厨房速读温度计: 温州米特尔智能科技有限公司; HH4 - 恒温水浴锅: 常州金坛文华仪器有限公司; 调节式万用电炉: 南通市长江光学仪器有限公司; 其他设备还有锅、切配用具、漏勺及量杯、干燥器等。

1.2 方法

1.2.1 样品制备与指标测定

扬州鹅煲汤配方: 鹅肉 1 000 g、水 3 000 mL、食盐 10 g。

工艺流程: 鹅肉预处理 → 加水、加热 → 保温 → 冷却 → 包装 → 成品。

样品制备与条件设定: 选取同一批次并且体重接近的扬州鹅 29 只, 于 4℃ 冰箱中缓慢解冻。解冻后洗净, 并将其切成约 5 cm² 的块状, 称重后放入不锈钢汤锅中, 加入蒸馏水, 料水比 (W: V) 为 1: 3。分别在设定温度 (110℃、120℃、130℃) 与设定时间 (10 min、15 min、20 min) 下进行煮制。先用大火将其加热到上述温度后, 再转移到恒温水浴锅中加热 (温度: 70℃、80℃、90℃; 时间: 60 min、80 min、100 min) 温度浮动不超过 ± 1 ℃。加热过程中, 撇除煲汤上层的浮沫, 每隔 10 min 翻动 1 次。达到规定的时间后用漏勺将煲汤中的熟肉块滤出, 待自然冷却至 40℃ 后, 用双层纱布过滤,

收稿日期: 2018 - 09 - 07

基金项目: 扬州市科技局项目 (YZ2017057)

作者简介: 沈 晖 (1985 -), 男, 江苏淮安人, 江苏旅游职业学院烹饪工艺与营养学院讲师, 从事烹饪工艺及烹饪营养与卫生学研究。

并置于4℃冰箱中澄清24h,分装于无菌包装袋中,封口后保存于(-40±1)℃,备测。^[5]

固形物含量测定:常压加热干燥法测定。^[6]

1.2.2 响应面优化试验设计

选取高温温度(℃)、高温时间(min)、低温温度(℃)和低温时间(min)4个因素,并以单因素试验结果:120℃、15min,80℃、80min为中心点去设计试验,中心点设5次重复。^[7]选用的因素与水平见表1。

1.2.3 数据处理

对每个样品的试验设3重复,取均值,用SPSS 19.0以及Excel 2007处理数据及作单因素

方差分析。^[8]

表1 响应面正交试验因素水平

水平	高温温度 (A/℃)	高温时间 (B/min)	低温温度 (C/℃)	低温时间 (D/min)
-1	110	10	70	60
0	120	15	80	80
1	130	20	90	100

2 结果与分析

2.1 固形物含量方差分析

固形物含量方差分析结果见表2。

表2 固形物含量方差分析表

方差来源	自由度	平方和	均方	F值	p(F>a)	显著性
模型	14	0.13	9.362×10^{-3}	84.29	<0.0001	**
A	1	1.008×10^{-3}	1.008×10^{-3}	9.08	0.0093	**
B	1	8.333×10^{-4}	8.333×10^{-4}	7.50	0.0160	*
C	1	8.333×10^{-6}	8.333×10^{-6}	0.075	0.7882	
D	1	1.200×10^{-3}	1.200×10^{-3}	10.80	0.0054	**
AB	1	7.225×10^{-3}	7.225×10^{-3}	65.05	<0.0001	**
AC	1	4.900×10^{-3}	4.900×10^{-3}	44.12	<0.0001	**
AD	1	0.017	0.017	152.15	<0.0001	**
BC	1	9.000×10^{-4}	9.000×10^{-4}	8.10	0.0129	*
BD	1	1.225×10^{-3}	1.225×10^{-3}	11.03	0.0050	**
CD	1	6.250×10^{-4}	6.250×10^{-4}	5.63	0.0326	*
A ²	1	0.025	0.025	220.88	<0.0001	**
B ²	1	8.060×10^{-3}	8.060×10^{-3}	72.56	<0.0001	**
C ²	1	0.027	0.027	239.20	<0.0001	**
D ²	1	0.075	0.075	678.02	<0.0001	**
误差	14	1.555×10^{-3}	1.111×10^{-4}			
失拟项	10	1.275×10^{-3}	1.275×10^{-4}	1.82	0.2958	
纯误差	4	2.800×10^{-4}	7.000×10^{-5}			
总和	28	0.13				

注:*表示差异性显著(p<0.05),**表示差异性极显著(p<0.01)。

根据所得的固形物含量的结果,利用Design-Expert 7.1.3处理,得出固形物含量与各因素的回归方程为:

$$Y = 1.44 + 9.167 \times 10^{-3}A + 8.333 \times 10^{-3}B + 8.333 \times 10^{-4}C + 0.010D + 0.043AB + 0.035AC - 0.065AD + 0.015BC + 0.018BD - 0.013CD - 0.061A^2 - 0.035B^2 - 0.064C^2 - 0.11D^2$$

由表2可以看出,模型的Prob>F值为

0.2958>0.05,模型的失拟项不显著,模型的选择合适。除了因素C的一次项外,各个具体试验因子不管一次项还是二次项平均呈差异性极显著,同时,各加热温度与时间的不同组合间都有显著的交互影响,并不是简单的线性关系。

回归方程相关系数 $r = 0.13/0.13 = 100.00\%$,说明固形物含量的变化有100.00%来源于所选的变量,即高温温度、高温时间、低温温

度和低温时间,信噪比(Adeq Precision) = 33.434,表明回归方程的可信度很高,且在被研究的整个回归区域内拟合较高,CV = 0.79%,表明试验可靠性较高。利用该回归方程可以确定基于固形物含量的扬州鹅煲汤的最佳工艺条件。通过转换公式得到基于固形物含量的扬州鹅煲汤最佳工艺条件为:高温温度为120.161℃、高温时间为14.395 min、低温温度为79.999℃、低温时间为79.384 min。考虑到实际情况,高温温度取120℃、高温时间取14 min、低温温度取80℃、低温时间取79 min。在最佳工艺条件下得到的固形物含量实测值为1.41 g/100 g。

2.2 煲汤加工工艺的响应面优化

利用 Design - Expert 软件,建立响应曲面,对两因素交互作用的影响进行评估。

2.2.1 高温温度/高温时间对煲汤固形物含量的交互影响

图1显示了在最佳的低温温度/低温时间条件下,高温温度/高温时间对煲汤固形物含量的交互影响。由图1可以看出,2个因素间交互作用显著。在最佳低温温度和低温时间条件下,高温温度对固形物含量的影响较显著。随着高温温度的不断增加,固形物含量增加,到达最高点后有下降趋势。

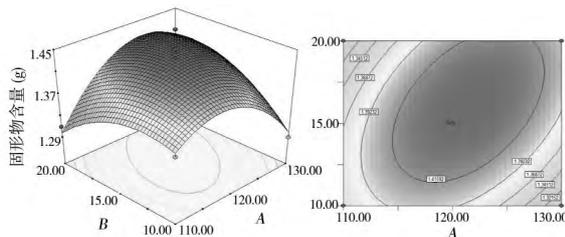


图1 高温温度/高温时间对固形物含量的影响

2.2.2 高温温度/低温温度对煲汤固形物含量的交互影响

图2显示了在最佳高温时间/低温时间的条件下,高温温度/低温温度对煲汤固形物含量的交互影响。由图2可以看出,2个因素间交互作用显著。在最佳的高温时间/低温时间条件下,高温温度及低温温度对固形物含量的影响均较显著。随着高温温度及低温温度的上升,固形物含量先增加后减少。

2.2.3 高温温度/低温时间对煲汤固形物含量的交互影响

图3显示了在最佳高温时间/低温温度条件

下,高温温度/低温时间对煲汤固形物含量的交互影响。由图3可以看出,此两个因素间交互作用显著。在最佳的高温时间/低温温度条件下,随着高温温度的增加,低温时间的增加,固形物含量呈不断增加趋势,高温温度及低温时间对固形物含量的影响均显著。

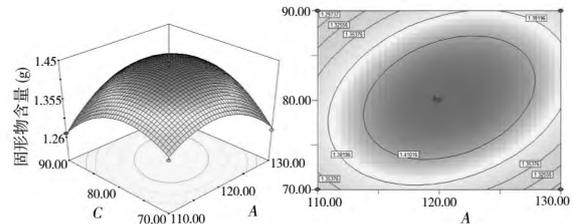


图2 高温温度/低温温度对煲汤固形物的影响

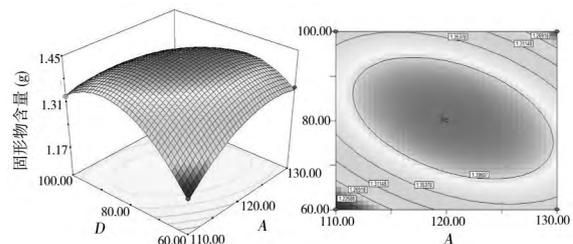


图3 高温温度/低温时间对煲汤固形物的影响

2.2.4 高温时间/低温温度对煲汤固形物含量的交互影响

图4显示了在最佳的高温温度/低温时间条件下,高温时间/低温温度对煲汤固形物含量的交互影响。由图4可以看出,此2个因素间交互作用显著。在最佳的高温温度/低温时间条件下,低温温度对固形物含量的影响较显著。

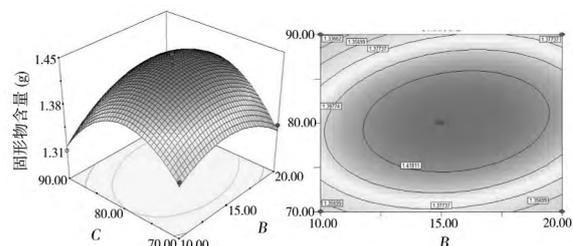


图4 高温时间/低温温度对煲汤固形物含量的影响

2.2.5 高温时间/低温时间对煲汤固形物含量的交互影响

下一页图5显示了在最佳的高温温度/低温温度条件下,高温时间/低温时间对煲汤固形物含量的影响。由图5可以看出,此2个因素间交互作用显著。在最佳的高温温度/低温温度条件下,低温时间对固形物含量的影响较显著。随着高温时

间的增加,固形物含量缓慢增加。

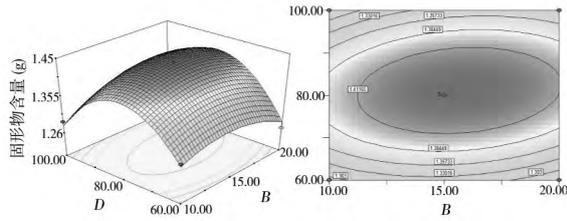


图5 高温时间/低温时间对煲汤固形物含量的影响

2.2.6 低温温度/低温时间对煲汤固形物的交互影响

图6显示了在最佳高温温度/高温时间条件下,低温温度/低温时间的交互影响。由图6可以看出,此2因素间的交互作用显著。在最佳的高温温度/高温时间的条件下,低温时间对固形物含量的影响较显著。

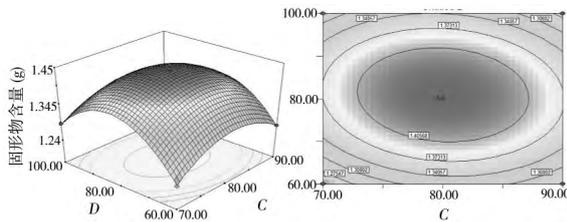


图6 低温温度/低温时间交互作用对煲汤固形物的影响

2.3 最优工艺结果

以固形物含量为检测指标,得到最优工艺条件,验证试验结果,得出固形物含量 1.41 g/100 g,表明与预测值间相差不大。据此建立的最

终工艺条件为:高温温度 120℃、高温时间 14 min;低温温度 80℃、低温时间 79 min。

3 小结

运用 Box - Behnken 试验设计和响应面法寻找优化区域,基于固形物含量评价确定扬州鹅煲汤熟制最优工艺为:高温温度 120℃、高温时间 15 min;低温温度 80℃、低温时间 79 min。

参考文献:

- [1] 匡一峰. 风鹅加工过程中的品质变化与危害控制研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2015.
- [2] 韩剑众. 肉品质量及控制[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2004: 344 - 346.
- [3] 赵勇, 邱祥国. 烹制对鸡汤灭菌作用及营养物质浸出的试验观察[J]. 扬州大学烹饪学报, 2005(2): 44 - 47.
- [4] 南庆贤. 现代肉品加工与质量控制[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2006: 192 - 194.
- [5] 邱保文, 苗趁义. 汤的加工制作及原理[J]. 中国调味品, 2006(8): 36 - 40.
- [6] 中华人民共和国轻工业部. QB 1007—1990 罐头食品净重和固形物含量的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 1991.
- [7] 任政伟, 彭毅秦, 丁捷, 等. 响应面法优化泡椒猪肝超声波腌制液配方[J]. 美食研究, 2018, 35(1): 28 - 33.
- [8] 张力. SPSS19.0 在生物统计中的应用[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2013: 140 - 149.

Analysis of change of solid content in Yangzhou Goose soup

SHEN Hui

(College of Cuisine Technology and Nutrition, Jiangsu College of Tourism, Yangzhou, Jiangsu 225127, China)

Abstract: Response surface methodology with Box-Behnken design was used to optimize the preparing technology of Yangzhou Goose soup taking solid content as the response index. The results showed that a 1.41 g/100 g of solid content could be obtained by cooking at 120 °C for 14 min and then cooking at 80 °C for 79 min.

Key words: Yangzhou Goose; soup; cooking process; solid content; quality control

(责任编辑: 赵 勇)