

# 基于万能蒸烤箱的扬州群体种绿茶的杀青工艺研究

刘莹莹, 曹仲文, 刘姗姗, 张孝雄, 王 花, 周爱东\*

(扬州大学 旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225127)

**摘要:** 利用万能蒸烤箱,对扬州群体种绿茶杀青的工艺参数进行研究。选定万能蒸烤箱的杀青时间、杀青温度和杀青湿度,通过单因素和响应面法,得到感官评分的二次回归方程和最佳工艺操作参数:杀青时间3 min、杀青温度83℃、杀青湿度70%。该工艺参数考虑了湿度,因而区别于传统的杀青工艺,在调控上更全面。

**关键词:** 绿茶;万能蒸烤箱;响应面分析法;杀青

**中图分类号:** TS 971.21

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)03-0074-04

中国是茶叶大国,其中约有75%是绿茶,而杀青对于绿茶品质的形成具有关键性的作用。<sup>[1]</sup> 万能蒸烤箱作为一种自动化设备,可以控制、调节加工过程所需要的温度、湿度和时间,且对环境友好。本研究利用万能蒸烤箱对扬州群体种绿茶进行杀青工艺的研究,解决原料茶在加工过程中的繁琐工序,使操作变得简洁化,也使操作参数更精确化。

## 1 材料和方法

### 1.1 原料

群体种绿茶鲜叶:扬州平山茶厂采摘的1芽2叶开展,1芽3叶初展茶鲜叶。

### 1.2 主要设备

AOSHIOECA2 万能蒸烤箱:德国 RATIONAL 股份公司;FA2104B 电子天平:上海锦玫仪器设备有限公司;KH-XY-105A 水分测定仪:苏州坤宏电子有限公司。

### 1.3 试验方法

采摘后的茶鲜叶在室温通风条件下摊放4 h,用水分测定仪测量摊青叶的含水量至70%左右。然后对鲜叶进行单因素试验和响应面试验,最后进行感官品质的评比与测分。

### 1.3.1 单因素试验

#### 1.3.1.1 杀青时间对群体种绿茶品质的影响

选定杀青温度90℃、杀青湿度为70%的情况下,分别在杀青的时间为1、2、3、4、5 min时,评定杀青后茶的品质。

#### 1.3.1.2 杀青温度对群体种绿茶品质的影响

选定杀青时间3 min、杀青湿度为70%的情况下,分别在杀青的温度为70、80、90、100、110℃时,评定杀青后茶的品质。

#### 1.3.1.3 杀青湿度对群体种绿茶品质的影响

选定杀青时间3 min,杀青温度90℃的情况下,分别在湿度为50%、60%、70%、80%、90%时,评定杀青后茶的品质。

### 1.4 响应面设计试验

根据单因素的试验结果,以杀青时间、杀青温度、杀青湿度为自变量,以感官评分为响应值Y,设计响应面优化实验组合,见表1。

表1 响应面设计因素与水平

自变量	水 平		
	-1	0	1
A:杀青时间/min	2	3	4
B:杀青温度/℃	80	90	100
C:杀青湿度/%	60	70	80

收稿日期:2020-01-06 \*通信作者

基金项目:教育部人文社会科学研究一般项目(17YJAZH006);扬州大学大学生科技创新基金资助项目(X20190926)

作者简介:刘莹莹,女,扬州大学旅游烹饪学院学生,从事烹饪工艺研究;

周爱东,男,扬州大学旅游烹饪学院讲师,茶艺技师,从事烹饪科学研究。

### 1.5 感官评价

选 30 位中级评茶员,对杀青后的群体种绿茶的色泽、香味、叶质、形态进行感官评定,<sup>[2]</sup> 感官质量评分标准如表 2 所示。

表 2 杀青的群体种绿茶感官评分细则

项目	感官描述	分值	好	中	差
色泽	叶色暗绿,表面光泽度	40	26~40	16~25	0~15
香味	青气消失,出现茶香味	20	15~20	6~14	0~5
叶质	柔软略带黏性,紧握成团,稍有弹性,嫩茎折而不断	25	16~25	6~15	0~5
形态	形态完好,做到熟、透、匀	15	11~15	6~10	0~5

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验结果与分析

#### 2.1.1 杀青时间对群体种绿茶品质的影响

由图 1 可知,在杀青温度 90 ℃、杀青湿度 70% 的条件下,杀青时间为 3 min 时得到杀青的群体种绿茶效果最佳,感官得分最高。原因是茶叶品质成分在一定长时间、高温条件下会发生氧化分解。时间过长会使绿叶的含水量过低,杀青叶过于干燥而不利于茶叶的做形,有时还有焦味、焦边现象。时间过短时,茶叶不易杀透因而具有强烈的青气味,甚至有红叶出现。<sup>[3]</sup>

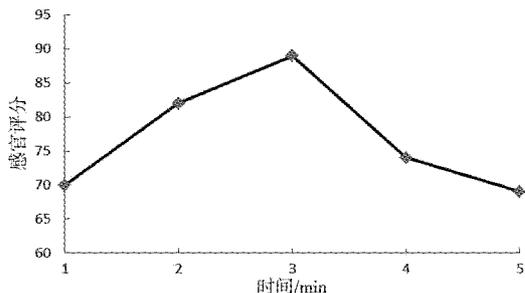


图 1 杀青时间对杀青的群体种绿茶品质的影响

#### 2.1.2 杀青温度对群体种绿茶品质的影响

由图 2 可知,在杀青温度 90 ℃、杀青时间为 3 min,杀青湿度 70% 的条件下得到杀青的群体种绿茶的香气最好,叶子的质地色泽也较好。原因是在一定温度范围内,鲜叶不产生焦边的前提下,适当地提高杀青温度并且延长杀青时间会增加氨基酸和可溶性糖的含量,以此来保证绿茶品质的形成。氨基酸和可溶性糖会通过美拉德反应转化

为糖胺化合物,而后降解生成有烘炒香型的吡嗪、吡啶等产物,这有利于提高茶叶的香气品质。<sup>[4]</sup> 过低的温度会使茶叶的香气低闷,并且出现红梗红叶的现象。<sup>[5-6]</sup> 但是杀青温度过高,不仅会破坏叶绿素,还易产生焦叶、焦边现象。<sup>[6]</sup>

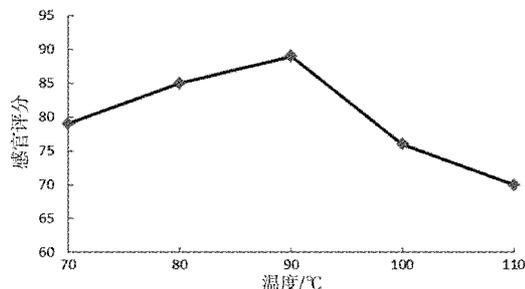


图 2 杀青温度对杀青的群体种绿茶品质的影响

#### 2.1.3 杀青湿度对群体种绿茶品质的影响

在杀青温度 90 ℃、杀青时间为 3 min 时,杀青湿度为 70% 的条件下杀青的群体种绿茶感官得分较高。湿度的大小对于杀青也有一定影响。湿度较大,导致鲜叶失水较少,杀青后的绿茶含水量较高,后期不易做形。相反,湿度较小,蒸烤箱内较干燥,鲜叶失水过多,杀青不易杀透,且容易出现焦边,红叶的现象。

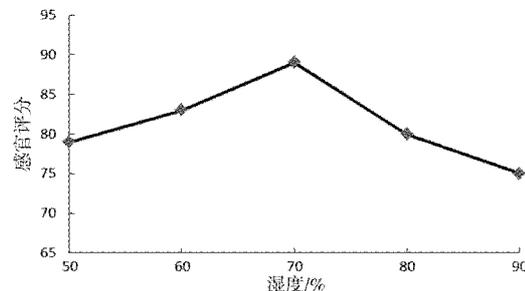


图 3 杀青湿度对杀青的群体种绿茶品质的影响

### 2.2 响应面试验结果与分析

#### 2.2.1 试验结果

在单因素试验结果的基础上,将杀青时间、杀青温度、杀青湿度这 3 个因素作为优化对象,以感官评价为响应值  $Y$ ,探究群体种绿茶的响应面实验设计及结果分析,见表 3。

#### 2.2.2 方差分析和回归方程

根据 Design - expert 8.0.6 的数据,得到回归模型的方差分析,如表 4 所示。

由表 4 可知,二次回归模型的  $P < 0.0001$ ,具有非常显著相关性,且方程失拟项不显著 ( $P > 0.05$ ),其中一次项  $A$  没有显著性, $B$ 、 $C$  有非常显著性 ( $P < 0.01$ ); $A$ 、 $B$ 、 $C$  的平方项具有非常显著

性( $P < 0.01$ );  $AB$  交互作用非常显著。因此,使用 Design - Expert 8.0.6 进行人工优化,去除不显著项,进一步优化方程。最后得到回归方程:

$$Y = 87.60 - 2.50B - 2.25C - 6.75AB - 6.43A^2 - 3.43B^2 - 6.42C^2。$$

表3 响应面设计方案及试验结果

试验号	A/min	B/°C	C/%	Y/分
1	3	90	70	87
2	4	80	70	87
3	3	100	60	77
4	2	90	80	75
5	4	90	80	70
6	3	90	70	88
7	3	90	70	90
8	3	100	80	74
9	4	90	60	76
10	3	90	70	86
11	3	80	60	83
12	2	90	60	78
13	4	100	70	68
14	3	80	80	77
15	2	100	70	82
16	3	90	70	87
17	2	80	70	74

注:中心点重复试验5次。

表4 回归模型的方差分析表

项目	平方和	自由度	均方	F	P	显著性
模型	724.74	9	80.53	39.70	<0.0001	**
A	8.00	1	8.00	3.94	0.0874	
B	50.00	1	50.00	24.65	0.0016	**
C	40.50	1	40.50	19.96	0.0029	**
AB	182.25	1	182.25	89.84	<0.0001	**
AC	2.25	1	2.25	1.11	0.3273	
BC	2.25	1	2.25	1.11	0.3273	
A <sup>2</sup>	173.81	1	173.81	85.68	<0.0001	**
B <sup>2</sup>	49.39	1	49.39	24.35	0.0017	**
C <sup>2</sup>	173.81	1	173.81	85.68	<0.0001	**
残差	14.20	7	2.03			
失拟项	5.00	3	1.67	0.72	0.5880	
纯误差	9.20	4	2.03			
总和	738.94	16				

注:\*\*表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

### 2.2.3 交互因素对食品感官的影响

根据 Design - expert 8.0.6 软件处理,得到响应曲面图4、图5、图6。

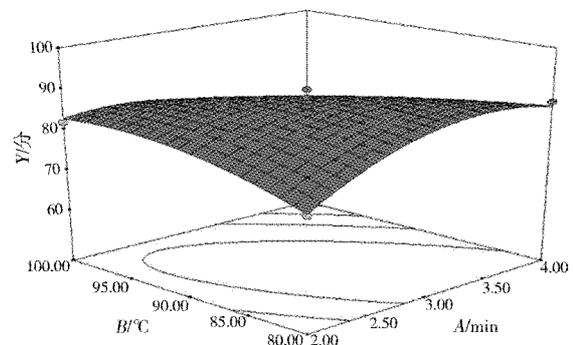


图4 杀青时间和杀青温度对品质的影响

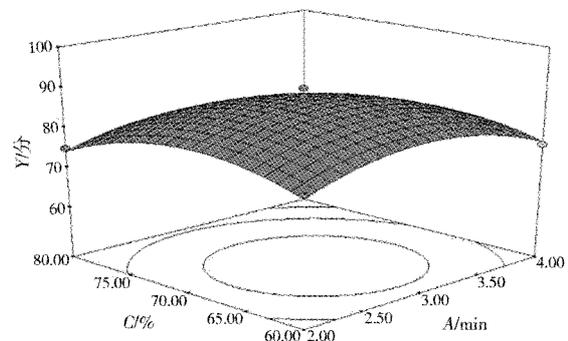


图5 杀青时间和杀青湿度对品质的影响

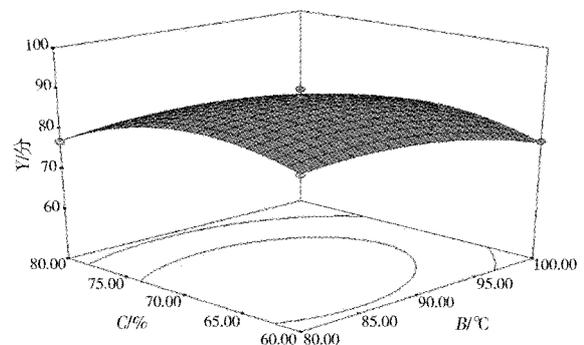


图6 杀青温度和杀青湿度对品质的影响

从图4可以看出,在C为70%、A为3 min、B为90 °C时,感官评分达到稳定点。等高线为椭圆,表明A与B对品质的交互作用影响很强烈,与方差分析结果一致。

从图5可以看出,在B为90 °C、A为3 min、C为70%时,感官分值达到稳定点。响应曲面的坡度较为平缓,等高线图近似一个圆,表明A与C对品质的交互作用影响不强烈,这与方差分析的结果相同。

从图6可以看出,在A为3 min、B为90 °C、C为70%时,感官分值达到稳定状态。响应曲面的

坡度较为平缓,等高线图近似一个圆,表明 B 与 C 对品质的交互作用影响不强烈,这与方差分析的结果一致。

#### 2.2.4 最佳工艺组合的确定及验证

利用 Design - Expert 8.0.6 软件对回归方程进行优化求解,得到杀青时间 3.29 min、杀青温度 83.22 °C、杀青湿度 67.68% 的条件下,感官得分为 88.56。该试验参数和结果并未见表 3,所以需进行试验验证,依据实际情况,对参数进行修整。设置实验条件:杀青时间 3 min、杀青温度 83 °C、杀青湿度 70%,同时设置随机对照组:杀青时间 3 min、杀青温度 90 °C、杀青湿度 70%。平行试验 5 次,产品感官评分的平均值为 90.5 ± 0.6,与预测值一致。因此,响应曲面对群体种绿茶的杀青工艺优化是可行的。

表 5 验证试验结果 分

实验组	色泽	香味	叶质	形态	总分
验证组	37.4 ± 0.8	17.4 ± 0.4	22.6 ± 0.5	13 ± 0.6	90.5 ± 0.6
	36.8 ± 0.7	16.8 ± 0.7	22.4 ± 0.7	12.8 ± 0.4	89.4 ± 0.5

### 3 结论

通过上面的实验,我们发现万能蒸烤箱用于扬州群体种茶叶的杀青,最佳工艺参数为:杀青时间 3 min、杀青温度 83 °C、杀青湿度 70%。万能蒸烤箱与传统的工艺相比,其突出的特点就是湿

度的控制,这一点徐子昂等<sup>[7]</sup>在叉烧肉制熟工艺研究和于泉等<sup>[8]</sup>在南瓜饼的工艺优化中都论证过这一观点。基于万能蒸烤箱的功能,还可以尝试其他需要杀青的绿茶品种,或其他操作单元,为优化绿茶的加工工艺提供更为简便的操作方法。

#### 参考文献:

- [1] 叶飞,高士伟,龚自明,等. 不同杀青方式对绿茶品质的影响[J]. 四川农业大学学报,2014,32(2):160-164.
- [2] 方忠祥. 食品感官评定[M]. 北京:中国农业出版社,2010:13-17.
- [3] 朱德文,岳鹏翔,袁弟顺,等. 微波远红外耦合杀青工艺对绿茶品质的影响[J]. 农业工程学报,2011,27(3):345-350.
- [4] 刘建军,陈义,郭桂义,等. 不同摊放时间和杀青温度对夏季绿茶品质的影响[J]. 河南农业科学,2011,40(5):74-76.
- [5] 何军,梁成艾. 不同投叶量及杀青温度对梵净山沿河古树茶综合品质的影响[J]. 湖南农业科学,2015(3):76-78.
- [6] 马惠民,施秋好,钱和. 杀青技术对绿茶品质的影响研究概述[J]. 河南农业科学,2012,41(8):1-5.
- [7] 徐子昂,司明志,朱兆威,等. 基于万能蒸烤箱的叉烧肉制熟工艺研究[J]. 美食研究,2019,36(3):45-48.
- [8] 于泉,赵雪,曹仲文. 基于万能蒸烤箱的南瓜饼制作的工艺优化[J]. 美食研究,2017,34(4):48-50.

## Research on fixation technology for Yangzhou landrace green tea using a universal steamer

LIU Yingying, CAO Zhongwen, LIU Shanshan, ZHANG Xiaoxiong, WANG Hua, ZHOU Aidong

(School of Tourism and Cooking, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China)

**Abstract:** Using a universal steamer, the fixation process parameters for Yangzhou landrace green tea were studied. The time, temperature and humidity of the universal steamer were chosen to establish a quadratic regression equation with the sensory score and obtain the optimal operating parameters through single factor tests and response surface methodology as curing time of 3 min, curing temperature of 83 °C, curing humidity of 70%. As the humidity was taken into account, the process is different from the tradition in comprehensive regulation.

**Key words:** green tee; universal steamer; response surface analysis method; fixation

(责任编辑:赵 勇)