

# 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤涩味值和茶多酚含量的相关性研究

陶冬冰,高雪,张旋,张琦,岳喜庆\*  
(沈阳农业大学 食品学院,辽宁 沈阳 110866)

**摘要** 六安瓜片是中国十大历史名茶之一,为绿茶特种茶类。通过分析不同冲泡条件下的六安瓜片茶汤涩味值和茶多酚含量的相关性,进一步掌握其茶多酚含量与涩味值间的变化规律,为科学泡制六安瓜片茶汤提供理论依据。利用电子舌技术、高效液相色谱法对茶汤涩味值和茶多酚含量进行测定,并进行显著性及相关性分析。结果表明,不同冲泡条件对涩味值的影响为:冲泡水质>冲泡水温>冲泡时间,其中冲泡水质和冲泡水温对涩味值的影响是极显著的,冲泡时间对涩味值的影响是显著的;不同冲泡条件对茶多酚含量的影响为:冲泡水温>冲泡水质>冲泡时间,其中冲泡水温对茶多酚含量的影响是显著的,茶多酚含量与涩味值具有极显著的正相关性( $p<0.01$ )。

**关键词** 六安瓜片茶;冲泡条件;电子舌;涩味值;茶多酚

## Correlation between the Astringency Value and the Content of Tea Polyphenols in Lu'an Guapian Tea Soup by Different Brewing Conditions

TAO Dong-bing, GAO Xue, ZHANG Xuan, ZHANG Qi, YUE Xi-qing\*

(College of Food Science, Shenyang Agriculture University, Shenyang 110866, Liaoning, China)

**Abstract**: Lu'an Guapian is one of the top ten famous tea in China and a special variety of green tea. By analyzing the correlation between the astringency value and the content of tea polyphenols of Lu'an Guapian tea soup in different brewing conditions, the change rule of astringency value and content of tea polyphenols could be further grasped, it provided the theoretical basis for the scientific brewing of Lu'an Guapian tea soup. The astringency value and the content of tea polyphenols of tea soup were measured by electronic tongue and high performance liquid chromatography equipment. The data were analyzed the significance and the correlation. The results showed that the influence of different brewing conditions on astringency value: brewing water quality > brewing water temperature > brewing time, in which the influence of brewing water quality and brewing water temperature on astringency value was extremely significant and the influence of brewing time on astringency value was significant. The effect of different brewing conditions on the content of polyphenols: brewing water temperature > brewing water quality > brewing time, in which the influence of brewing water temperature on the content of tea polyphenols was significant. The content of tea polyphenols and astringency value had a significant positive correlation ( $p<0.01$ ).

**Key words**: Lu'an Guapian; brewing condition; electronic tongue; astringency value; tea polyphenols

引文格式:

陶冬冰,高雪,张旋,等.不同冲泡条件下六安瓜片茶汤涩味值和茶多酚含量的相关性研究[J].食品研究与开发,2019,40(19):13-16

TAO Dongbing, GAO Xue, ZHANG Xuan, et al. Correlation between the Astringency Value and the Content of Tea Polyphenols in Lu'an Guapian Tea Soup by Different Brewing Conditions[J]. Food Research and Development, 2019, 40(19):13-16

基金项目 国家自然科学基金青年科学基金(31801567)

作者简介 陶冬冰(1983—)男(满),实验师,硕士,研究方向:农产品贮藏加工。

\*通信作者 岳喜庆(1966—)男(汉),教授,博士,研究方向:动物源食品加工及生物利用。

六安瓜片是中国十大历史名茶之一,属绿茶特种茶类,明始称“六安瓜片”<sup>[1]</sup>。其产地在安徽省六安、金寨、霍山3县之毗邻山区和低山丘陵<sup>[2]</sup>。茶多酚是茶叶的重要品质成分和茶汤苦涩味形成的主要物质<sup>[3]</sup>,是茶树酚类物质及其衍生物的总称<sup>[4]</sup>,其含量的多少与品种、栽培条件、加工方式有关<sup>[5]</sup>。据报道,绿茶提取物的高抗氧化能力与茶多酚含量密切相关<sup>[6]</sup>,绿茶多酚具有多种健康效果<sup>[7]</sup>。目前,对六安瓜片茶汤的味觉评价主要是采用传统的化学分析方法和人工感官评定方法,存在着检测效率低、结果不准确等缺点<sup>[8-9]</sup>。本文利用电子舌、高效液相色谱法和紫外分光光度法对茶汤儿涩味值和茶多酚含量进行测定,并对它们之间的相关性进行研究,以期科学泡制六安瓜片茶提供理论根据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 主要材料和试剂

六安瓜片:产自安徽省六安市。

茶多酚标准品(CAS 84650-60-2):美国 Sigma 公司;甲醇(色谱纯):国药集团化学试剂有限公司;纯净水:杭州娃哈哈集团有限公司;矿物质水:康师傅控股有限公司。

#### 1.1.2 主要仪器设备

电子舌(SA402B):日本 Insent 公司;高效液相色谱(1525):美国 Waters 公司。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 样品制备方法

称量9份2.00g绿茶样品于250mL烧杯中,按三因素三水平正交试验进行冲泡,并在水浴锅中维持相应的时间,冲泡后将茶汤滤出,滤液备用<sup>[10]</sup>。

#### 1.2.2 电子舌测定涩味值方法

采用电子舌采集茶汤的传感器响应值。取1.2.1样品制备液约35mL,倒入专用量杯中,将其放入电子舌自动进样器上,数据采集序列为校准溶液(蒸馏水)和待测茶汤交替进行,重复测量4次,求其最后3次的平均值作为各传感器响应值的原始数据<sup>[11-12]</sup>。

#### 1.2.3 茶多酚含量的测定方法

采用高效液相色谱法,色谱条件:色谱柱 $C_{18}$ ,流动相:甲醇:水=40:60(体积比),色谱柱温 $20^{\circ}\text{C}$ ,进样量:10 $\mu\text{L}$ ,检测器:紫外检测器,检测波长 $280\text{nm}$ <sup>[13]</sup>。

标准曲线的绘制:准确称取茶多酚的标准品18mg于50mL的小烧杯中,用18mL蒸馏水溶解,作为茶多酚标准储备液。分别精确移取1.0、2.0、3.0、4.0、5.0mL于5mL容量瓶中,然后用蒸馏水定容<sup>[14]</sup>。分别通过

0.45 $\mu\text{m}$ 滤膜过滤。进样量为10 $\mu\text{L}$ ,以积分峰面积为纵坐标,茶多酚浓度为横坐标,绘制标准曲线见图1。

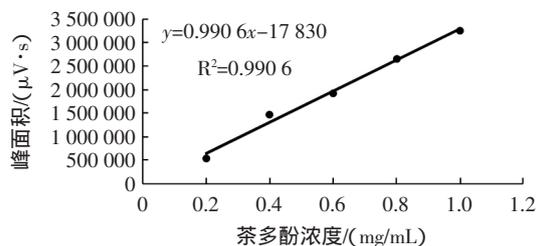


图1 茶多酚含量标准曲线

Fig.1 Standard curve of tea polyphenol content

样品中茶多酚含量的测定:吸取5mL样品液,稀释10倍,在1.2.3的色谱条件下每个样品进样3次,求出3次的积分峰面积的平均值,计算各样品的茶多酚含量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤涩味值的变化

取过滤后的样品制备液35mL,利用电子舌对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤涩味值进行测定,结果见表1。

表1 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤涩味值的正交试验结果表

Table 1 The orthogonal results of astringency value in Lu'an Guapian tea soup under different brewing conditions

试验号	因素			涩味值
	A 水质	B 冲泡水温/ $^{\circ}\text{C}$	C 冲泡时间/min	
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	21.32
2	1	2(90)	3(6)	22.57
3	1	3(80)	2(5)	17.90
4	2(矿物质水)	1	3	29.64
5	2	2	2	27.35
6	2	3	1	22.21
7	3(纯净水)	1	2	23.64
8	3	2	1	21.50
9	3	3	3	20.74
$K_1$	61.79	74.6	65.03	206.87
$K_2$	79.2	71.42	68.89	
$K_3$	65.88	60.85	72.95	
$k_1$	20.60	24.87	21.68	68.96
$k_2$	26.40	23.81	22.96	
$K_3$	21.96	20.28	24.32	
R	5.80	4.58	2.64	
主次水平		A>B>C		

由表1分析可知,冲泡水质对涩味值的变化起决定性的作用,其次是冲泡水温,冲泡时间起的作用最

小。涩味值随着温度的降低而降低,随着冲泡时间的增加而升高,用矿物质水冲泡涩味值最强,纯净水次之,自来水最低。用 100 ℃的矿物质水冲泡六安瓜片 6 min,茶汤儿涩味值最强。

分析不同冲泡条件对六安瓜片茶汤味觉值的显著性影响,结果见表 2。

表 2 不同冲泡条件对六安瓜片茶汤涩味值的显著性影响结果表  
Table 2 Table of the significant effects of different brewing conditions on the astringency value of Lu'an Guapian tea soup

冲泡条件	F 值
冲泡水质	0.003**
冲泡水温	0.004 8**
冲泡时间	0.015 7*

注:\*\*表示极显著( $p < 0.01$ ),\*表示显著( $p < 0.05$ )。

由表 2 可知,冲泡水质对涩味值有极显著影响,冲泡水温对涩味值有极显著影响,冲泡时间对涩味值有显著影响。

## 2.2 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤茶多酚含量的变化

利用液相色谱法对不同冲泡条件下六安瓜片茶汤茶多酚含量进行测定,结果见表 3。

表 3 不同冲泡条件下六安瓜片茶汤的茶多酚含量正交试验结果表

Table 3 Table of orthogonal test results of tea polyphenols content of Lu'an Guapian tea decoction in different brewing conditions

试验号	因素			茶多酚含量/ (mg/mL)
	A 水质	B 冲泡水温/ ℃	C 冲泡时间/ min	
1	1(自来水)	1(100)	1(4)	2.855
2	1	2(90)	3(6)	2.584
3	1	3(80)	2(5)	2.089
4	2(矿物质水)	1	3	3.382
5	2	2	2	2.915
6	2	3	1	2.289
7	3(纯净水)	1	2	3.053
8	3	2	1	2.855
9	3	3	3	2.449
K <sub>1</sub>	7.528	9.29	7.999	24.47
K <sub>2</sub>	8.586	8.354	8.057	
K <sub>3</sub>	8.357	6.827	8.415	
k <sub>1</sub>	2.51	3.10	2.67	8.16
k <sub>2</sub>	2.86	2.78	2.69	
k <sub>3</sub>	2.79	2.28	2.81	
R	0.35	0.82	0.14	
主次水平		B>A>C		

由表 3 分析可知冲泡水温对茶多酚含量的变化起决定性的作用,其次是水质,冲泡时间起的作用最小。茶多酚含量随着冲泡时间和冲泡温度的增加而增加;用矿物质水冲泡茶多酚含量最高,纯净水次之,自来水最低。用 100 ℃的矿物质水冲泡六安瓜片 6 min,茶汤的茶多酚含量最多。

分析不同冲泡条件对六安瓜片茶汤味觉值的显著性影响,结果见表 4。

表 4 不同冲泡条件对六安瓜片茶汤主要品质成分的显著性影响结果表

Table 4 Table of the significant effects of different brewing conditions on the main quality components of Lu'an Guapian tea soup

冲泡条件	F 值
冲泡水质	0.121 6
冲泡水温	0.027*
冲泡时间	0.457 9

注:\*表示显著( $p < 0.05$ )。

由表 4 可知,冲泡水温对茶多酚含量有显著影响,冲泡水质和冲泡时间对茶多酚含量没有显著影响。

## 2.3 茶多酚含量与涩味值的相关性分析

对不同冲泡条件下茶多酚含量与涩味值进行相关性分析,结果见表 5。

表 5 茶多酚含量与涩味值的相关性分析结果表

Table 5 Table of correlation analysis results of tea polyphenol content and astringency value

变量	参数	茶多酚含量	涩味值
茶多酚含量	相关系数	1	0.810**
	p 值		0.008
	样本量	9	9
涩味值	相关系数	0.810**	1
	p 值	0.008	
	样本量	9	9

注:\*\*表示显著相关( $p < 0.01$ )。

由表 5 可知,茶多酚含量分析结果与涩味值分析结果具有极显著的正相关性( $p < 0.01$ )。

## 3 讨论

六安瓜片茶汤的茶多酚含量随着冲泡时间和冲泡温度的增加而增加,高水温、长时间冲泡可以使茶叶各组织尽快舒展破坏,有利于茶多酚的析出,但过长的浸泡时间茶多酚会被氧化成茶黄素或茶红素,反

而会降低茶汤中的茶多酚含量。用矿物质水冲泡的六安瓜片茶汤茶多酚含量最高,其次是纯净水,自来水最低,电导率较高的矿物质水和自来水冲泡的绿茶茶汤茶多酚含量总体偏少且易出现冷后浑浊现象<sup>[5]</sup>。用电子舌测定不同冲泡条件下的茶汤涩味值可知,涩味值随着冲泡时间和冲泡温度的增加而增加,温度越高、时间越长,茶汤滋味越涩,用矿物质水冲泡六安瓜片茶汤涩味值最高,纯净水次之,自来水最低,大致符合“硬水不宜茶”的认知。茶多酚含量分析与涩味值分析结果具有极显著的正相关性,表明了六安瓜片茶汤的茶多酚含量对涩味值起了主要影响,建议今后可以继续深入研究其他冲泡条件对味觉值和品质成分的影响及其他品质成分与苦味值等味觉值的相关性,以期科学泡制六安瓜片茶汤提供理论依据。

#### 4 结论

1)用 100 °C的矿物质水冲泡六安瓜片 6 min,茶汤涩味值最强;不同冲泡条件对涩味值的影响排序:冲泡水质>冲泡水温>冲泡时间;冲泡水质对涩味值有极显著影响,冲泡水温对涩味值有极显著影响;冲泡时间对涩味值有显著影响。

2)用 100 °C的矿物质水冲泡六安瓜片 6 min,茶汤的茶多酚含量最多。不同冲泡条件对茶多酚含量的影响排序:冲泡水温>冲泡水质>冲泡时间。

3)茶多酚含量分析与涩味值分析结果具有极显著的正相关性。

#### 参考文献:

- [1] 卢兴坤. 六安瓜片开发的现状及思考[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(6): 1132-1140
- [2] 李小满. 麦饭石溶出特性及其矿泉水绿茶的初步研究[D]. 天津: 天津轻工业学校, 2000: 12
- [3] 胡迎芬, 杭瑚. 饮茶方式对茶汤有效成分含量的影响[J]. 食品工业科技, 2002, 23(2): 27-29
- [4] 郑少燕, 刘乾刚, 林秋香. 水质与茶汤内含物溶解及风味的影响[J]. 中国茶叶, 2016, 38(3): 17-19
- [5] 张霞, 任模. 冲泡条件对五峰毛尖茶品质的影响[J]. 湖北农业科学, 2016, 55(3): 665-669
- [6] 杨延群. 矿泉乌龙茶的研制[J]. 食品科学, 1995, 16(11): 23-25
- [7] 王广铭, 孙慕芳, 刘会玲. 冲泡时间对信阳毛尖茶汤中化学成分的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(31): 13704-13705, 13712
- [8] 杜晓, 何春雷, 谢应全. 评茶用水对名茶感官评价和成份浸出的影响[J]. 四川农业大学学报, 1996, 14(4): 551-554, 603

- [9] 郭桂义, 罗娜, 袁丁, 等. 泡茶水质对信阳毛尖茶感官品质的影响[J]. 中国茶叶加工, 2004(2): 37-39
- [10] 张明露, 管俊岭, 赵曼, 等. 不同冲泡水温和时间对湄潭翠芽品质的影响[J]. 贵州农业科学, 2012, 40(8): 78-80
- [11] 关为, 田呈瑞, 陈卫军, 等. 电子舌在绿茶饮料区分辨中的应用[J]. 食品工业科技, 2012, 33(13): 56-59
- [12] Dong W J, Zhao J P, Hu R S, et al. Differentiation of Chinese robusta coffees according to species, using a combined electronic nose and tongue, with the aid of chemometrics[J]. Food Chemistry, 2017, 229: 743-751
- [13] 莫燕霞, 胡宝祥, 胡伟, 等. 高效液相色谱法测定茶叶中茶多酚[J]. 理化检验(化学分册), 2008, 44(7): 593-596
- [14] Yu P G, Yeo A S L, Low M Y, et al. Identifying key non-volatile compounds in ready-to-drink green tea and their impact on taste profile[J]. Food Chemistry, 2014, 155: 9-16
- [15] Yin J F, Zhang Y N, Du Q Z, et al. Effect of Ca<sup>2+</sup> concentration on the tastes from the main chemicals in green tea infusions[J]. Food Research International, 2014, 62: 941-946

收稿日期 2019-01-28

# 中国油脂 (月刊)

国内邮发代号 52-129 国外发行代号 M5889

追踪学科发展动态 报道行业最新成果 关注油脂发展热点 共谋行业创新未来

<< 全国中文核心期刊  
<< 中国科学引文数据库核心库期刊  
<< 中国精品科技期刊  
<< 第二届国家期刊奖百种重点期刊

<< 中国科技核心期刊  
<< 中国核心学术期刊  
<< 中国期刊方阵双效期刊  
<< 第三届国家期刊奖百种重点期刊



<< 美国《化学文摘》(CA) 收录期刊  
<< 俄罗斯《文摘杂志》(AJ) 收录期刊  
<< 美国《剑桥科学文摘》(CSA) 收录期刊  
<< 日本《科学技术文献速报》(CBST) 收录期刊  
<< 英国《农业与生物科学研究中心文摘》(CABA) 收录期刊

### 主要栏目

专题论述/油脂加工/油脂化学/油脂深加工/油料资源/油脂营养/油脂安全/综合利用/检测分析/应用技术/生物工程等。

欢迎关注官方微信和微博



微信订阅号 新浪微博

各地邮局均可订阅, 我社常年办理邮购及逾期补订

A4开本 每本20元 全年240元

国际标准连续出版物号: ISSN 1003-7969 国内统一连续出版物号: CN 61-1099/TS

■ 银行转账: 开户单位: 中粮工科(西安)国际工程有限公司  
账号: 3700021709088100275 开户行: 工行西安市西关支行

地址: 陕西省西安市劳动路118号  
电话: 029-88653157/88621360  
E-mail: zyzoil@163.com

邮编: 710082  
传真: 029-88625310  
网址: www.chinaoils.cn